Bibliothek
ensburg

Paed. 237
(3

Paed.
~~H. 115. 3~~
237. III

Werkstätte

der

Kinder.

Ein Handbuch für Eltern und Erzieher, zu zweckmäßiger Beschäftigung ihrer Kinder und Zöglinge

von

Bernhard Heinrich Blasche.

Dritter Theil.

Mit einer Kupfertafel.

Gotha,
bey Justus Perthes, 1802.

Staatliche Bibliothek
Regensburg

Inhalt.

Erste Abtheilung.

Mineralogische Beschäftigungen.

Einleitung.

S.

I. Vorübungen 1

A. Gesichtsübungen

1. Uebungen zur Unterscheidung und Bestimmung der Farben 5

2. Uebungen zur vollständigern Kenntniß anderer Eigenschaften der Körper. 16

B. Uebungen des Gefühls 24

II. Das Ordnen der Mineralien 35

A. Kurzer Entwurf eines neuen Systems der Mineralogie 37

B. Mechanische Veranstaltungen zum bequemern Ordnen der Minerlaien 45

C. Stufenweises Ordnen der Mineralien nach verschiedenen Gesichtspunkten 48

1. Das Ordnen nach einzelnen Kennzeichen 51

2. Das Ordnen nach dem System 52

Die Winterabende (Fortsetzung).

VII. Physikalische Beschäftigungen 62

Zweyte Abtheilung.

Anleitung zum Formen weicher Materien (Fortsetzung). 125

IV. Papiermasche

A. Weiche Papiermasse

1. Bereitung der Masse 126

2. Behandlung der Masse beym Formen 128

B. Papierpappe 132

V. Zusammengesetzte Massen 150

VI. Künstliche Blumen aus Wachspapier 154

Fortgesetzte Anleitung zum vollständigen Modelliren ganzer Werkstätte.

V. Erleichtertes Modelliren durch Verwechselung des Marerials.

a. Surrogate 157

b. Belegung der Surrogate 162

1. Eisenfarbe 163

2. Gold-, Silber-, Messing- und Kupferbelegung 165

3. Steinerne Oberfläche 172

4. Belegung mit Hobelspänen 173

VI. Vervollständigung des Apparats.

1. Schraubenzeuge 177

2. Metallbohrer 181

3. Der Durchschlag 185

VII. Verschiedene Arten der Zusammenfügung 188

a. Zusammenfügung hölzerner Theile

1. Das Schlizzen 189

2. Das Einsatzen 191

3. Das Einstemmen 192

4. Zusammenfügung durch Zinken 195

5. Zusammenfügung durch Pflöcke (Nägel). 198

6. Das

6) Das Leimen 200

7. Zusammenfügung durch Keile und Schrauben 8) Scharniere 202

b. Zusammenfügung metallener Theile.

1. Das Löthen 203

Das harte Löthen 204

Das weiche Löthen 209

2. Das Vernniethen 212

3. Scharniere 216

c. Das Verkitten. 220

VIII. Vom Ebenen und Poliren, vorzüglich der Holz- und Metallflächen 230

a. Holzflächen 230

b. Metallflächen

1. Messing und Kupfer 235

2. Eisen und Stahl 237

3. Zinn und Bley. 237

4. Silber 238

5. Gold 239

c. Andere Materialien.

1. Pappe. 239

2. Knochen und Elfenbein 240

3. Horn 241

IX. Verschiedene Arten bey Modellen vorkommender Verzierungen und Verschönerungen.

a. Leistenwerk 242

b. Verschönerung durch Auftrag von Erdfarben, durch Beizen und Lakiren 247

X. Proportion der Modelle. 257

XI. Bemerkungen über das Modelliren der Maschinen. 260

Erklä-

Erklärung der Kupfertafel.

Vierte Tafel.

Fig. 1. AB. das Schraubenblech zu metallenen Schrauben mit den darin befindlichen Schraubenlöchern (Schraubenmüttern) g ist ein viereckiges Loch, in welches der hintere Theil des dazu gehörigen Schraubenbohres C paßt.

Fig. 2. Das Schraubenblech zu hölzernen Schrauben. a a die am Rande gezähnten Schraubenlöcher. G. der dazu gehörige Schraubenbohrer.

Fig. 3. AB. die Bogenspindel. In der Grundfläche bey B sieht man das vierseitige Loch, in welches der Zapfen des Metallbohrers cd genau paßt. fg ist ein anderer Metallbohrer mit pyramidalischer Spitze.

Fig. 4. Die Bogenspindel in der beym Gebrauch ihr zukommenden Stellung, bey welcher mit der linken Hand das oben befindliche Druckbretchen, mit der rechten der

Handgriff D des Bogens DE gefaßt wird, indem man durch letztern die Spindel in Umschwung setzt. C. das Druckbretchen von der breiten Seite angesehn, auf welcher man den Messingstreif mit den runden Vertiefungen für den Zapfen der Spindel wahrnimmt.

Fig. 5. ABCD die einer Schraubenzwinge sehr ähnliche Vorrichtung zum bequemern Gebrauch der Bogenspindel. c die Schraube, deren vorderes Ende mit einer Vertiefung versehn ist, in welcher der Zapfen der Spindel beym Gebrauch sich dreht.

Fig. 6. Ein Holzbohrer mit vierkantig pyramidalischer Spitze.

Fig. 7. Ein der Spitze des vorhergehenden Holzbohrers ganz ähnlicher Metallbohrer, zum Erweitern der Löcher.

Fig. 8. Der Durchschlag.

Fig. 9. Zwey und zwey zum Schlizzen zugerichtete Bretchen. A zeigt das einfache, B das doppelte Schlizzen. An den mit A bezeichneten Bretchen ist c der Schlizzzapfen, bey a das Schlizzloch. Bey den Bretern B ist beydes doppelt.

Fig. 10. Zwey zum Einfalzen zugerichtete Bretchen oder Leisten.

Fig. 11.

Fig. 11. Das Einstemmen. a g, c f zwey Säulen, in welche die Riegel m n, o p, eingestemmt sind. B, C die Riegel mit ihren Zapfen.

Fig. 12. DE ein Bret, oder vielmehr eine Bretkante, in welcher man die nach dem Grade ausgeschnittenen und ausgemeiselten Zapfenlöcher c c wahrnimmt.

Fig. 13. Die Zusammenfügung durch Zinken. BG die Kante eines Brets, in welches die Zinken 1, 2, 3, 4, ausgeschnitten sind. 1 und 4 bezeichnet die halben, 2 und 3 die ganzen Zinken. Durch a a und c c wird die Richtung angedeutet, nach welcher die Säge beym Einschneiden der Zinken geführt wird. AC ein anderes Bret mit den passenden Zinkenlöchern 1, 2, 3, 4. EF zwey an einandergelegte Seitenwände eines Kastens mit dem Schließzeichen a, HI zwey andere mit dem Schließzeichen b.

Fig. 14. Eine Art metallener Scharniere. a b der Dorn c d die Mittelhülse worin der Dorn befestigt sitzt, g der Fortsatz der Hülse. m o eine der beyden Seitenhülsen, worin der Dorn beweglich ist.

Fig. 15. Der Schneidezirkel mit gezähnter Stange. CD die kegelförmige Säule, g die Hülse, worin die Stange sich verschieben läßt. AB die gezähnte Stange selbst. BG das bewegliche Messer, welches durch

die

die Stellschraube e befestigt werden kann.
H das Getriebe. Vermittelst des letztern kann die Stange bewegt und der Zirkel nach einem bestimmten Maße bequem gestellt werden.

Erste

Erste Abtheilung.

Naturbeschäftigungen.

Gegenstände des Mineralreichs.

Physikalische Gegenstände.

Mineralogische Beschäftigungen.

Einleitung.

Das Studium der Mineralogie (Oryktognosie) erscheint dem Nichtkenner gewöhnlich von einer so trocknen Seite, daß man daher um so weniger geneigt ist zu glauben, mineralogische Beschäftigungen könnten für Kinder je einiges Interesse erhalten. Es findet sich hier in der Regel nicht jene Schönheit, der Form, noch die Lebhaftigkeit der Farben und Farbenmischungen, *) was die Pflanzen so anziehend macht

*) Denn daß die Schönheit der Edelsteine und anderer seltner Mineralien hinlänglichen Reiz für die ganze Wissenschaft enthalten könnte, wird wohl niemand glauben.

macht; noch weniger das mit jenen beyden Eigenschaften verbundne Leben, das die Jugend zur nähern Kenntniß der Thierwelt so mächtig anzieht. Dennoch lehrt die Erfahrung daß auch Gegenstände des Mineralreichs Kindern interessant werden können, besonders wenn man die durch Beschäftigungen aus den beyden übrigen Naturreichen schon aufgeregte Neigung zum Sammeln zum Vortheil dieser Kenntnisse benutzen kann. Denn überhaupt gewinnen ja alle Naturprodukte, ja selbst alle Gegenstände der Körperwelt Interesse für Kinder, so bald man sie dadurch nur wirklich zu beschäftigen weiß. Am wirksamsten ist auch hier das Beyspiel des Erziehers, der, nicht blos in Worten als Lehrer, sondern handelnd vor den Augen seiner Zöglinge den Werth äußert, den er auf solche Beschäftigungen legt. *)

Die

*) Auch mir schien vordem die Mineralogie als Gegenstand der Jugendbeschäftigung nicht vorzüglich geeignet zu seyn, bis mich die Erfahrung und weiteres Nachdenken darüber eines

Die Neigung des Erziehers theilt sich dem Zögling, wenn man ihm sonst nur freyen Spielraum zur Beschäftigung giebt, fast unfehlbar mit.

Uebrigens möchten vielleicht manche Erzieher mineralogische Beschäftigungen, als Bildungsmittel für die Jugend, für überflüssig halten, da das Thier- und Pflanzenreich schon so gehaltvolle Beschäftigungsgegenstände in dieser Hinsicht darbieten; aber das sind sie in Wahrheit nicht, und jeder denkende Er-

Bessern belehrte. Ich sah unter andern einen etwa vierjährigen Knaben, dessen Vater ein leidenschaftlicher Mineralog und fleissiger Sammler war, ich sah diesen Knaben, zu meiner Verwunderung, mit einer Art von Leidenschaft, mit Steinen, nicht wie andre Kinder, spielen, sondern dabey eine so geschärfte Aufmerksamkeit auf die äußern Kennzeichen dieser Fossilien verrathen, als sein Alter nur immer zulassen mochte.

zieher wird sich, bey weiterm Nachdenken, davon überzeugen, und, bey sich darbietender Gelegenheit, nicht verabsäumen, auch diesen wichtigen Zweig der Naturgeschichte durch praktische Beschäftigungen zur Bildung seiner Zöglinge zu benutzen. Den großen Einfluß abgerechnet, den mineralogische Kenntnisse auf andere Wissenschaften, namentlich auf Physik, Chemie und Technologie, und selbst auf die bessere Benutzung der Dinge in jedem Verhältnisse des bürgerlichen Lebens nothwendig haben müssen und dadurch unentbehrlich werden, sollte man schon in einer Hinsicht den Anbau dieses Feldes nicht vernachlässigen: Es ist folgende: Die Aufmerksamkeit auf die Natur wird — um mich so auszudrücken — dadurch vollständiger, und es kann nicht gut seyn, sie in Rücksicht eines ganzen Naturreichs schlummern zu lassen. Läßt sichs hingegen der Erzieher angelegen seyn, die Aufmerksamkeit der ihm anvertrauten Kinder nach und nach auf alle drey Naturreiche zu richten und zu schärfen,

sen, und die geschärfte Aufmersamkeit für sie bestmöglichst zu benutzen, so schaft er dadurch in ihnen gleichsam die drey Grundglieder, an welche sich alle andere Glieder der großen Kette anschauender Kenntnisse leicht und mit Sicherheit anreihen lassen.

Der Thätigkeistrieb der Kinder findet bey diesem vollständigerm Anbau ihres sinnlichen Erkenntnißkreises reichere Nahrung bey nützlicher und wohlthätiger Richtung. Die Excursionen und Spaziergänge werden gehaltvoller an Stoff zu Kenntnissen und pracktischen Beschäftigungen; denn ist etwa eine Gegend arm an Pflanzen und Thieren, so ist sie vielleicht reich an Mineralien, welches sehr oft der Fall seyn wird, und man kann nun, selbst im kahlen spätern Herbste, die naturhistorische Tendenz der Excursionen besser unterhalten.

Da indeß die Mineralogie ein Gegenstand ist, für den sich das Interesse bey Kindern,

besonders im früheren Alter, nicht so leicht und natürlich als für die Zoologie und Botanik erwecken läßt, so kann man über die auf diesen Gegenstand sich beziehenden praktischen Beschäftigungen noch mit mehrerem Rechte als bey den in dieser Hinsicht schon abgehandelten Gegenständen des Thier- und Pflanzenreichs eine Anleitung erwarten, und sie folgt hier nach meiner besten Ueberzeugung.

I.

Vorübungen.

Bey mineralogischen Beschäftigungen für die Jugend hat man zuvörderst und überhaupt ganz vorzüglich nur auf die äußern Kennzeichen der Fossilien zu sehn; nächst diesen aber auch auf die physikalischen: beyde Arten von Kennzeichen werden nach den Eindrücken bestimmt, die diese Naturkörper auf die verschiedenen Sinne machen. Je mehr also die Sinne an andern Dingen schon geübt sind, je feiner das sinnliche Erkenntnißvermögen schon ausgebildet ist, desto bessern Fortgang kann man sich von den jugendlichen Beschäftigungen mit Gegenständen des Mineralreichs versprechen, desto mehr Interesse werden diese Gegenstände für Kinder gewinnen. Dieß folgt ganz natürlich! Jede Kraft der menschlichen Natur läßt sich um so

so leichter in Thätigkeit setzen, je mehr sie schon geweckt und aufgeregt ist; das durch mannigfaltige Sinnübungen in gewissem Grade schon gebildete Erkenntnißvermögen wird jeden Gegenstand um so lieber ergreifen, um so inniger umfassen, je gehaltvoller er ist, je mehr er Beschäftigung und Befriedigung des Thätigkeitstriebes verspricht. Und hierzu sind gewiß die Fossilien in nicht geringem Grade geeignet. Wie viel zum Theil nicht leicht zu bemerkende Kennzeichen müssen nicht oft zur vollständigen Bestimmung eines einzigen Fossils zusammengenommen werden, wie fein und unmerklich in einander überfließend sind nicht oft die einzelnen Bestimmungen, und wie sehr muß nicht dabey die Aufmerksamkeit gespannt und der Beobachtungsgeist in Anspruch genommen werden. Dem noch zu wenig entwickelten Vermögen muß diese Fülle des Gehalts abschreckend, dem mehr entwickelten und geübten hingegen kann sie sehr anziehend werden. Und hieraus ergiebt sich eine vorzügliche Quelle des größern oder geringern Grades von Interesse oder gar des Mangels an allem Triebe für Be-

schäf-

schäftigungen aus dem Fache der Mineralogie, den man bey verschiednen Kindern wahrnimmt.

Uebungen der Sinne aller Art sind nicht erst seit gestern als nöthiges Bildungsmittel von der neuern Pädagogik anerkannt worden; sie sind in so vieler Hinsicht nützlich und bahnen ohnstreitig den Natur- und andern anschauenden Kenntnissen den sichersten Weg. Und doch kann man diese Uebungen aus dem alltäglichsten Kreise der Dinge hernehmen, und so manche sonst beschäftigungslose Zwischenräume für die Kinder spielend und angenehm ausfüllen.

Wie viel unbenutzter Stoff zu mancherley nützlichen Sinnübungen für Kinder läßt sich schon in einem Zimmer, wie viel mehr im ganzen Hause vorfinden. Wir bleiben vorerst nur beym Sinn des Gesichts und in Beziehung auf diesen, bey den anzustellenden Uebungen zur Unterscheidung und Bestimmung der Farben stehn. Um sich zu überzeugen, wie wenig hierin für die Kinder gethan wird, dürfte man nur bey der Jugend der höhern Stände, für deren Bildung doch

am

am meisten gearbeitet wird, nachforschen; man würde finden, daß die meisten Kinder (ich meyne nicht eben vom zartesten Alter) nicht den kleinsten Theil der Farben, die auf den alltäglichsten Dingen vorkommen, richtig zu bestimmen wissen. Und was hier von den Farben behauptet wird, das gilt von den meisten übrigen auch durch andere Sinne zu erkennenden Beschaffenheiten der Körper. Diese Vernachlässigung dürfte desto unverzeihlicher genannt werden, je näher das Feld liegt, das man so sehr vernachlässiget. Sie ist die Ursache, daß es so vielen Erwachsenen, selbst aus den gebildeten Ständen, an hinlänglicher Fertigkeit in richtiger Bestimmung der gemeinsten Beschaffenheiten der Körper fehlt, und ich bin überzeugt, daß nicht wenig Erzieher diese Fertigkeit, die sie ihren Zöglingen beybringen sollen, sich erst selbst erwerben müssen. Diese Uebeberzeugung bestimmt mich, bey diesen Vorübungen etwas näher ins Detail zu gehn, und sie nach folgenden Rubriken zu ordnen:

A. Gesichtsübungen.

1) Uebungen zur Unterscheidung und Bestimmung der Farben.

Nach der Kenntniß und Bestimmung der Hauptfarben oder einfachen Farben, die die Bestandtheile aller Farbenmischungen und Nüanzen ausmachen, muß man sich vorerst die Unterscheidung der auffallendsten Mischungen angelegen seyn lassen. Sind diese den Kindern geläufig, so wähle und nenne man irgend eine Farbe, z. B. Roth, und lasse nun die Kinder selbst diese Farbe an den umgebenden Gegenständen in ihren mannigfaltigen Nüanzen aufsuchen. Dieß veranlaßt eine sorgfältige Musterung der vorhandenen Meubels, Geräthschaften, Kleidungsstücke, Bücher und anderer Gegenstände, um die aufgegebene Farbe daran aufzusuchen. Des Erziehers Augenmerk ist dabey möglichst genaue Bestimmung der von den Kindern aufgefundenen Nüanzen. Man unterlasse nicht, mitunter auch recht bunte Gegenstände, z. B. marmorirtes Papier, Tapeten, vorzüglich bunte Zeuge, eine Schmetterlings- oder Käfersamm-

lung

lung mit in die Aufgabe zu ziehn; es ist Schärfung der Aufmerksamkeit, aus einer sehr mannigfaltigen Zusammenstellung sehr verschiedener Farben die bestimmte Farbengattung, auch im kleinsten bemerkbaren Raume, herausheben zu lernen. Auf diese und ähnliche Art werden nach und nach alle Farben, die sich an den in einem Zimmer, in einem Hause befindlichen Gegenständen nur immer auffinden lassen, aufgesucht und bestimmt. Der Beschäftigung durch Veränderung der Form derselben mehr Interesse zu geben, ist Sache des Erziehers. Wenn mehrere Kinder daran Theil nehmen, so läßt sich durch aufgeregten Wetteifer die Sache schon sehr beleben: es wird z. B. ein Preiß bestimmt, welchen derjenige erhalten soll, der eine bestimmte Farbe, es sey in den entferntesten Nüanzen, an einer bestimmten Zahl von Gegenständen am häufigsten auffindet. Die Beschäftigung läßt sich in verschiedene Spiele einkleiden, besonders wenn man das Materielle zugleich mit der Form derselben abzuändern weiß. Man lasse z. B. eine Menge sehr kleiner mit allen Hauptfarben in sehr mannigfaltigen oft kaum merklich von einander ab-

stu-

stufenden Nüanzen gebeizter Holzstückchen, etwa von einem in der Kunst des Beizens erfahrnen Tischler veranstalten. Diese Sammlung von Holzstückchen mische man in einem Gefäße recht durch einander. Was hierbey den Kindern für Aufgaben zu machen sind, läßt sich leicht absehn. Sie sind 1) Absonderung der Holztheilchen nach den Hauptfarben, 2) sorgfältige Absonderung nach den Nüanzen, 3) Benennung der abgesonderten Nüanzen. Dieser Vorschlag ist nur hingeworfen; er läßt sich aber in der Ausführung durch mancherley Nebenzusätze zu grösserm Interesse für ein bestimmtes Alter modificiren. — Man hat Farbentafeln, zum Behuf der Farbenkenntniß, in Vorschlag gebracht, und bey verschiedenen Gelegenheiten, z. B. in Zeichenbüchern ausgeführt; aber ich bin überzeugt, daß sie in dieser Qualität, ohne weitere Behandlung, wenig Wirkung thun werden. Man bleibe doch nicht bey der blosen Beschauung und Benennung stehn, sondern suche diese Farbentafeln durch Handlung zu beleben, man mache sie vielmehr zu einem Gegenstande praktischer Beschäftigung, eines interessanten Spiels, und man wird sich den besten

Erfolg davon versprechen können. Für Kinder von zarterem Alter kann schon die im ersten Theile dieses Buchs (S. 163) vorgeschlagene Guirlanden- und Kettenbereitung zu diesem Zweck benutzt werden, wodurch sie mehr Gehalt gewinnen würde. Man verbindet nun die Bestimmung der Glieder nach ihrer Form mit der Benennung der Farbe. Z. B. ein rothes Ey wechselt ab mit einem grünen Kegel, auf diesen folgt eine gelbe Pyramide, an die sich eine blaue Kugel und eine runde violette Scheibe anschließt u. s. w. Auch die weiter vorn am angeführten Orte angegebnen und verschiedentlich ausgeführten Knopffiguren können auf ähnliche Art zur frühern Grundlegung einer bestimmtern Farbenkenntniß benutzt werden. Dasselbe gilt auch von andern Zusammensetzungsspielen, von denen sich einige recht gut zu diesem Zweck modificiren ließen. Auch dürfte es nicht schwer seyn, eine Art für Kinder unschädlichen Kartenspiels zu erfinden, wobey Farbenkenntniß zum Hauptmomente und zur Bedingung des Spiels gemacht würde. Die Anzahl der Karten müßte beträchtlich, jede mit einer andern Farbe illuminirt und

nach

nach derselben benannt seyn. Der Name des Spiels thut hier nichts zur Sache; ist dieser dem Erzieher verhaßt, so mag es Farbenspiel heißen oder was man sonst für eine Benennung wählen will, denn Namen sind leicht erfunden, und von dem so vielfältig schon vermaledeyten Nachtheil des Kartenspiels kann hier ja gar nicht die Rede seyn.

Einige dieser Spiele könnten sich zugleich auf geschmackvolle Zusammenstellung der Farben beziehn, und hierzu liesse sich vielleicht das bekannte Dominospiel am zweckmäßigsten modificiren.

Ich erwähnte vorhin bey Gelegenheit des Aufsuchens der Farben und ihrer mannigfaltigen Nüanzen, mitunter auch sehr bunte Gegenstände; diese dienen in der Folge zu einer noch schwerern Uebung, nämlich zur Bestimmung aller am Gegenstande vorhandenen Farben. Je größer die Anzahl der Farben, je mannigfaltiger die Nüanzen sind, je allmählicher diese in einander überfließen, je weniger zugleich Ordnung in der Zusammenstellung der Farben am bun-

bunten Gegenstande beobachtet ist, und je kleiner mitunter die Räume sind, welche einige Farben einnehmen, desto schwerer, aber auch desto übender und nützlicher für den Zögling muß die Aufgabe werden.

Noch muß ich einer Uebung gedenken, die, wenn man sie gehörig zu benutzen weiß, von großem Einfluß auf eine vollständige Farbenkenntniß seyn kann; ich meyne die Selbstbereitung der Farbentafeln. Es ist sehr begreiflich, daß sich besonders die feinern Unterschiede der Nüanzen, wenn man sie selbst zu mischen sucht, ungleich tiefer einprägen müssen, als es bey jeder andern müßigen Betrachtung und Vergleichung möglich ist; die Aufmerksamkeit muß während der Handlung des Mischens auf die Unterschiede der Farbe ungleich energischer, als bey jeder andern Beziehung fixirt werden. Man würde jedoch diese Uebung sehr schwächen, wenn man dem Zögling jede bestimmte Mischung der nachzuahmenden Nüanzen vorschreiben wollte. Man sorge nur für richtige Begriffe von den Bestandtheilen der

Hauptnüanzen und deren Verhältnissen im Allgemeinen, man mache den Zögling mit den Hauptmischungen und demjenigen bekannt, worauf es in Hinsicht auf die Vortheile beym Mischen ankommt, so hat man gerade genug für ihn gehandelt; das Weitere ist ganz seine eigne Sache; er muß die zu treffenden Nüanzen durch vielfältige Versuche ganz selbst herausbringen lernen.

In diese von Kindern selbst zu illuminirenden Farbentafeln muß nun, wenn die Uebung recht nützlich seyn soll, so viel Mannigfaltigkeit als möglich gebracht werden. Es ist nicht genug bey einer beschränkten Anzahl von Nüanzen stehn zu bleiben, die Versuche müssen viel weiter getrieben werden; man lasse z. B. die Farben der so verschiedenen Holzarten und anderer bekannten Dinge, vorzüglich aber die Farben der in der umliegenden Gegend aufgefundenen Mineralien nachahmen, oder benutze dazu eine vorhandene Sammlung.

Findet man es für nöthig — welches wohl oft der Fall seyn dürfte — diese freylich mühsame Beschäftigung durch irgend ein fremdes Interesse zu beleben, so kann man sich der oben schon angegebenen Mittel dazu bedienen. Man gebe z. B. den Farbentafeln die Bestimmung eines interessanten Spiels, oder lasse sie zum Behuf irgend einer anziehenden praktischen Beschäftigung verfertigen. Wie, wenn man, um nur etwas bestimmtes anzuführen, die zu illuminirenden Tafeln aus überzogener Pappe zu mancherley geometrischen und andern Figuren ausschneiden ließe? Schon der Besitz so vieler der Form nach verschiedener und an sich noch mannigfaltigerer Farbentafeln hat Reiz für Kinder, wie viel mehr noch, wenn davon anderweitiger Gebrauch gemacht werden soll. Auch könnten sie nebenbey zu einer angenehmen und wirksamen Uebung des Gedächtnisses dienen, indem man diese Tafeln bisweilen blos in der Hinsicht musterte, um die bey jeder Mischung, bey jeder Nüanze gebrauchten Farben wieder in Erinnerung zu bringen.

Man-

Mancher möchte vielleicht die in diesem Artikel aufgestellten Vorschläge um deßwillen für überflüßig halten, weil, wie es scheint, durch die beym Unterricht in der Zoologie und Botanik vorkommenden Farbenbestimmungen sowohl, als durch die mit der Anleitung zum Zeichnen zu verbindende Illuminirkunst, für Farbenkenntniß schon ausreichend gesorgt wäre. Allein man erwäge dagegen Folgendes: Bey Gegenständen der Naturgeschichte, wenn deren Betrachtung auf vielseitige Kenntniß derselben berechnet ist, wird die Aufmerksamkeit durch so viel andere Eigenschaften und Merkmale viel zu sehr getheilt, als daß man auf langes Festhalten der dabey vorkommenden Farbenbestimmungen rechnen könnte, nicht zu gedenken, daß diese Bestimmungen, es sey nun aus Nachlässigkeit, oder bisweilen auch wohl aus Mangel an vielseitiger Uebung in dieser Hinsicht von Seiten des Lehrers, oft so schwankend sind, daß sie unmöglich im Zögling etwas festes begründen können. Doch davon abgesehn, zwecken ja die gethanen Vorschläge gerade darauf ab, daß sie dem Elementarun-

terricht, nicht nur in der Mineralogie, sondern überhaupt in der Naturgeschichte von dieser Seite den Weg bahnen sollen, um hernach desto freyere Fortschritte machen zu können.

Aber die mit dem Zeichnen zu verbindende Illuminirkunst? Sie würde sehr viel bewirken können, nur Schade, daß man dabey, in der Regel, den Nutzen, wovon hier die Rede ist, wenig oder gar nicht beabsichtet, noch beabsichten kann. Man darf, zu Folge einer guten Methode, die Zeichenschüler nicht zu früh mit dem Illuminiren beschäftigen; es geht also viel Zeit hin, bevor es zum Gebrauch der Farben kommen darf. Und ist es dahin gekommen, wie groß ist wohl die Mannigfaltigkeit der Farben, auf die man bey dem nur langsamen Fortgange des Illuminirens der gezeichneten Stücke rechnen darf? Zudem geht alsdann die Tendenz des Illuminirers mehr auf treue Nachahmung, auf richtige Zusammenstellung der Farben und auf die Kunstgriffe beym Auftrag; die nähere Bestimmung

der

der Nüanzen und deren richtige Benennung, als das wirksamste Mittel sie im Gedächtniß fest zu erhalten, wird dabey oft aus der Acht gelassen.

2) Uebungen zur vollständigern Kenntniß anderer Eigenschaften der Körper.

Hierher gehört vorzüglich die Form oder Figur der Körper und außerdem die verschiedenen einander entgegengesetzten Beschaffenheiten der Oberfläche, die zwar zum Theil durch das Gefühl, zum Theil aber auch und oft allein oder vorzüglich durch das Gesicht erkannt und unterschieden werden, z. B. die Ebenheit und Unebenheit, Glätte und Rauhigkeit, die verschiedenen Arten und Grade des Glanzes, die Arten der Verbindung oder Zusammensetzung der Theile der Körper u. s. w.. Der nachdenken-

kende Erzieher würde hier ein ziemlich weites Feld nützlicher und angenehmer Uebungen vorfinden, womit er so manche Nebenstunde, so manche sonst unbenutzte Zwischenzeit für die Kinder spielend und doch zugleich pädagogisch zweckmäßig ausfüllen könnte.

Um vorerst bey der Figur und Form *) der Flächen und Körper stehn zu bleiben, so rathe ich, die auf diese Kenntniß abzweckenden Uebungen, wenn sie recht wirksam seyn sollen, fast allein in mechanischen Beschäftigungen bestehn zu lassen. Ich rechne hierher z. B. das mannichfaltige Ausschneiden vorzüglich geometrischer, dann auch anderer Figuren aus Papier, anfangs nach vorzeichneten Linien, dann nach und nach abwechselnd aus freyer Hand nach

*) Mich dünkt, daß man das Wort Figur mehr von Flächen, in so fern sie durch Linien überall begränzt, Form hingegen von Körpern, so fern sie von bestimmten Flächen eingeschlossene Materien sind, gebrauchen sollte. Wenigstens sind hier offenbar zwey verschiedene Begriffe, deren jedem wohl eine besondere eigenthümliche Benennung zukommen könnte.

der Phantasie. Um diese Beschäftigung, die nur für das frühere Alter bestimmt seyn kann, angenehmer zu machen, lasse man die Figuren aus farbigem Papier ausschneiden und auf weißüberzogene Tafeln von Pappe aufkleben. Daß dabey richtige Benennung und beständige Vergleichung der ausgeschnittnen Figuren eine Hauptsache ausmachen, versteht sich von selbst, weil man im Gegentheil den Zweck über dem Mittel vergessen würde. Es muß aber diese Uebung zugleich auch in anderer Rücksicht nützlich seyn, indem sie das Augenmaß in Thätigkeit setzt, und als Vorbereitung zu künftigen mechanischen Beschäftigungen, vorzüglich zur Papparbeit, betrachtet werden kann.

Geläufigkeit in Unterscheidung und bestimmter Benennung der Form der Körper wird man durch plastische Uebungen, in so fern sie darauf abzwecken, namentlich durch das Formen in Thon, Gips, Wachs und andere weiche Materien, am sichersten erreichen. Da ich mich hier auf die Abhandlung im zweyten Theile der Werkstätte ꝛc. S. 132 über diesen

Ge-

Gegenstand beziehn kann, so bemerke ich nur so viel, daß man bey diesen Uebungen, wenn sie als vorbereitend zu künftigen mineralogischen Beschäftiguugen gedacht werden sollen, vorzüglich auf Nachahmung der verschiedenen Krystallisationen Rücksicht nehmen muß.

Auf die verschiedenen Grade und Arten der Ebenheit und Unebenheit, Glätte und Rauhigkeit der Oberflächen wird die Aufmerksamkeit am besten gelegentlich durch Betreibung verschiedener Verschönerungskünste, namentlich dnrch das Lakiren und die dazu nöthige Vorbereitnng und durch das Poliren gelenkt.

Die sehr leicht zu unterscheidenden Grade des Glanzes bedürfen wohl keiner besondern Uebung; desto mehr aber die verschiedenen Arten desselben. Man bediene sich der in der Mineralogie gewöhnlichen Bestimmung der Arten des Glanzes, wobey verschiedene Körper zum Grunde gelegt werden, welchen ein gewisser Glanz eigenthümlich ist; diese sind 1)

Glas,

Glas, 2) der Diamant oder ein anderer gleich stark glänzender Edelstein, 3) Seide oder Perlmutter, 4) Metall, 5) Wachs oder Fett. Alle diese Körper, von denen die Arten des Glanzes benannt sind, müssen zuerst zusammengestellt und oft mit einander verglichen werden. Jetzt lasse man die im gemeinen Leben vorkommenden glänzenden Dinge nach den zum Grunde gelegten Körpern, blos in Rücksicht des Glanzes durchgehn und beurtheilen. Um sich zu überzeugen, wie nützlich und sinnschärfend diese Uebung seyn kann, darf man nur bedenken, wie oft die Arten des Glanzes in einander übergehn, und daß es oft nichts weniger als leicht ist, diese Uebergänge zu bestimmen, oder anzugeben, welche Art bey einem gemischten Glanze mehr oder weniger Antheil als die andere hat. — Man mache die Kinder unter andern auch darauf aufmerksam, wie einerley Sache unter verschiedenen Umständen verschiedene Arten und Grade des Glanzes annehmen kann. So hat z. B. eine ganz frische vollkommene Lackirung einen sehr lebhaften Glasglanz, der schon in Diamantglanz übergeht.

geht. Nach einigem Gebrauch der lakirten Sache nimmt diese den gemeinen Glasglanz an, und nach langem Gebrauche bleibt oft nur noch ein Fettglanz übrig. Wachs, Talg und andere Fettarten verändern ihren im geronnenen Zustande eigenthümlichen schwachen Glanz beym Schmelzen in eine Art lebhaften Glasglanzes.

Wer sich aus pädagogischer Rücksicht näher auf diesen Gegenstand einlassen will, wird bald finden, daß es vom Glanze, auf ähnliche Art, wie bey den Farben, nur nicht in derselben Mannigfaltigkeit, verschiedene Nüanzen giebt. Viele, und wohl die meisten im gemeinen Leben vorkommenden Sachen z. B. Holz, Leder, Papier u. s. w. nehmen durch Poliren, Glätten und Ueberfirnißen gewöhnlich nur einen stärkern oder schwächern Fettglanz an, aber oft hat dieser Fettglanz, wie bey starkgeglätteten Zeugen, bey frischüberfirnißten Sachen, einen beträchtlichen Antheil von Glasglanz. Die Federn der Vögel haben oft Nüanzen von Fett- und Seidenglanze u. s. w. Eine Insekten- besonders eine Käfersammlung, würde zur Uebung

in

in Bestimmung der Arten des Glanzes viel Stoff darbieten. Endlich würde ich anrathen, eine vorhandene Mineraliensammlung blos in gegenwärtiger Hinsicht durchzugehn und die Stücke mit einander zu vergleichen; denn überhaupt sollte man sich — nach meiner Einsicht wenigstens — bey der frühern Bildung der Jugend in naturhistorischer Hinsicht, zur Maxime machen, die Naturgegenstände erst nach einzelnen Arten von Merkmalen, aber diese in den mannigfaltigsten Modificationen betrachtet, mit einander zu vergleichen, bevor man zu vielseitiger Betrachtung derselben übergeht.

Die Dichtigkeit der Körper in ihren so verschiedenen Graden betrachtet, ist zwar, sobald es auf genaue Bestimmung ankommt, ein Gegenstand, zu dessen Erkenntniß Gesicht und Gefühl zugleich in Anspruch genommen werden müssen, demohngeachtet sollte man diese Beschaffenheit, um der Uebung willen, bisweilen blos zu einem Gegenstande des Gesichts machen. Bey einigen Arten der Körper, z. B. bey den Metallen, ist diese Unterscheidung durchs

blo-

blose Gesicht zwar nicht möglich, aber desto mehr bey andern z. B. bey den Holzarten und andern Dingen aus dem Pflanzenreiche. Wer sieht z. B. nicht, ohne das Gefühl dabey zur Hülfe zu bedürfen, daß Holundermark eine sehr lockere und im Gegentheil Ebenholz, in Vergleichung mit jenem, eine sehr dichte Masse ist. Die verschiedenen Sorten des Papiers, der Pappe, verschiedene Arten der Gewebe u. d. gl. lassen sich ebenfalls, blos mit Hülfe des Gesichts, in dieser Rücksicht beurtheilen. Die dahin gehörigen Uebungen bestehn also in häufigen Aufgaben zur Schätzung der genannten Körper nach ihrer Dichtigkeit oder, welches einerley ist, nach ihrem Masseninhalte unter vorausgesetztem gleichen Raume. Es ist daher nöthig, um die Richtigkeit der gegebenen Schätzungen prüfen zu können, daß die zu diesem Zweck aufgestellten Körper, z. B. die verschiedenen Pappsorten genau von gleicher Größe, also nicht nur von einerley Flächeninhalte, sondern auch von gleicher Stärke seyn müssen. Denn nur das Gewicht kann unter dieser Voraussetzung über die Richtigkeit oder Unrichtigkeit

keit der gemachten Bestimmungen mit Gewißheit entscheiden, daher eine sehr empfindliche Wage ein nothwendiges Erforderniß dieser Prüfungen seyn würde.

B. Uebungen des Gefühls.

Diese Uebungen können sehr mannigfaltig seyn, ich beschränke mich aber nur darauf, diejenigen kürzlich zu erwähnen, welche auf unsern Zweck bestimmtern Einfluß haben können. Man hat schon öfter bemerkt, daß das Gefühl unter allen übrigen Sinnen gewöhnlich am meisten verachlässiget wird. Auf der andern Seite hat die Erfahrung an Blindgebohrnen gelehrt, auf welchen hohen Grad dieses Vermögen äußerer Wahrnehmungen ausgebildet werden kann. So wie für das Gesicht das Augenmaß, eben so gut ist für das Gefühl ein Messungsvermögen vorhanden, das man das Gefühlsmaß nennen könnte. Durch die Ausbildung dieses Vermögens würde man die Summe äußerer Vollkommenheiten des Menschen erhöhen, und man würde ihn vor allem dadurch einer volländigern Anschauung der Naturgegenstände fähig machen.

Ein

Ein vorzüglicher Gegenstand des Messens für das Gefühl ist das absolute sowohl als das specifische Gewicht der Körper. Zuerst würde ich also häufige Schätzungen des absoluten Gewichts, d. h. desjenigen anrathen, bey welchem man blos auf das Maß desselben an und für sich selbst sieht, ohne vergleichende Rücksicht auf die Größe des Körpers zu nehmen, welchem es zukommt. Vielleicht würde man anfangs am besten Dinge von einerley Gattung und solche wählen, die in Rücksicht der Form nicht allzu verschieden seyn dürften, einmahl z. B. der Form nach einander ähnliche Metallstücke, das anderemahl blos Steine, dann etwa Bücher u. s. w. In der Folge läßt man Sachen von der verschiedensten Form und Materie abwechselnd auf einander folgen. Eine Wage muß bey diesen Schätzungen jederzeit bey der Hand seyn, um das jedesmalige Urtheil nach dem Gefühl auf der Stelle berichtigen zu können. Ich weiß aus Erfahrung, daß sich Kinder für solche Uebungen sehr interessiren können. Die Ursache davon liegt wohl zum Theil in dem besondern Vergnügen, in solchen Fällen richtig geurtheilt

zu haben, oder in dem Bestreben nach einem richtigen Urtheil in dieser Hinsicht, und jenes Vergnügen fließt aus dem Bewußtseyn des in so fern ausgebildeten Vermögens. Aus diesem Grunde kann man sich ähnliches Interesse auch für alle übrigen Sinnübungen versprechen.

Noch mehr aber als das absolute, mache man in der Folge das specifische Gewicht der Körper zum Gegenstand häufiger Schätzungen. Bey der Betrachtung des specifischen Gewichts werden die mit einander zu vergleichenden Körper entweder von gleicher Größe (unter gleichen Räumen) angenommen, und man vergleicht dann blos das verschiedene Maß des Gewichts, das ihnen unter diesen Umständen zukommt; oder das Maß von Gewicht kann bey allen zu vergleichenden Körpern gleich gesetzt werden, dann betrachtet man das Verhältniß der verschiedenen Ausdehnung oder der verschiedenen Räume, welche sie unter diesen Umständen einnehmen. In beyden Fällen wird Ausdehnung und Gewicht in Beziehung auf einander zugleich gedacht. — Man lasse das Materiale

riale der Uebung von den Kindern zum Theil selbst veranstalten, z. B. eine Menge aus verschiedenen Materien, als aus Bley, Zinn, Metallcomposition, aus Thon, Gips, Wachs, Harz u. s. w. in einerley Form gegossene oder geformte Kugeln. Die Frage ist dann jedesmahl, um wieviel oder wie viel mahl ist die eine Kugel schwerer als die andere?

Zu einer andern Zeit ändert man die Uebung in so fern ab, daß man die verschiedensten Materien zu gleichem Gewichtsmaße abwägen läßt, um die Kinder auf deren verschiedene Ausdehnung bey gleichem Gewichte und auf die Ursache davon aufmerksam zu machen. Die schwersten Uebungen dieser Art, zu denen man in der Folge bey genugsamer Fertigkeit in den vorhergehenden Schätzungen übergeht, bestehn in vergleichender Bestimmung des spezifischen Gewichts von Körpern verschiedener Größe und Form und zugleich verschiedenen absoluten Gewichts, wobey man nicht vergessen darf, auch flüssige Körper in dieser Hinsicht mit einander vergleichen zu lassen.

Andere Gegenstände des Gefühls sind z. B. die Figur flacher Gegenstände und die Form der Körper, die Grade von Rauhigkeit und Glätte, Ebenheit und Unebenheit, die Unterscheidung verschiedener Gattungen von Körpern und selbst die verschiedenen Grade von Härte und Weichheit. Die dahin gehörigen Uebungen müssen aber fast alle mit Ausschluß des Gesichts, d. h. bey verbundenen oder weggewendeten Augen vorgenommen werden.

Man schneide z. B. aus dünner Pappe allerley Arten geometrischer Figuren aus, wobey natürlich vorausgesetzt werden muß, daß diese Figuren den zu übenden Zöglingen entweder schon bekannt sind, oder erst bekannt gemacht werden müssen. Die Unterscheidung dieser Figuren bey verschlossnen Augen durch das blose Gefühl scheint mir eine der leichtesten Uebungen dieser Art zu seyn, welchen das Erkennen kleiner aus Thon, Gips oder Wachs geformter geometrischer und anderer Körper durchs blose Gefühl an die Seite gesetzt werden könnte.

Eine viel schwerere Uebung ist das Erkennen und Unterscheiden der oben genannten Beschaffenheiten der Oberfläche, wenn man dabey auch auf die subtilern oft wenig von einander abstufenden Grade Rücksicht nimmt. Dafür läßt sich aber auch hierdurch das Gefühl bis auf einen hohen Grad ausbilden.

Ich würde zu diesem Behuf mit dem Befühlen in verschiedenen Graden der Feinheit zerriebener oder pulverisirter Materien den Anfang machen. Hierauf könnten als Gegenstände dieser Uebungen mehr und minder feinwollige, auch gröbere und feinere wollenlose Gewebe folgen, um daran die verschiedenen Grade der Feinheit durchs blose Gefühl zu unterscheiden und zu bestimmen. Eine ähnliche Aufgabe wäre z. B. das Aufstellen einer Anzahl bekannter frischer Pflanzenblätter, die man erst anzusehn und zu durchmustern erlaubt, um dann zu versuchen, ob sie der Zögling durch's blose Befühlen wieder erkennen wird. Es vereinigen sich hier mehrere Merkmahle für das Gefühl, namentlich die Figur, die gezackte oder glatte Beschaffenheit

des Randes, die Adern des Gewebes und die rauhe oder glatte, schlüpfrige, haarige, wollige, dornige Oberfläche, um dieses Erkennen möglich zu mache.

Nach allem diesen folgen die Uebungen immer schwerer und schwerer, doch wähle man zum Vergleichen immer Körper von einerley Gattung z. B. Holz = und Metallarten, um daran erst verschiedene zwar, aber wenig von einander entfernte Grade von Rauhigkeit, dann von Glätte und Politur unterscheiden zu lernen.

Auch die Unterscheidung verschiedener Grade von Härte, oder wenn man lieber will, von Weichheit gewisser Materien sind eine Sache des Gefühls, worin man es in Hinsicht auf die Bemerkung der feinern Unterschiede sehr weit bringen kann. Die Grade von Härte dürfen aber, wie gesagt, überhaupt nicht zu hoch angenommen werden. So dürfte es z. B. wohl fast unmöglich seyn, die härtern Metalle und Metallcompositionen als Eisen, Kupfer, Messing, Tomback u. s. w. nach den Graden ihrer Härte

durch's blose Befühlen zu unterscheiden. Anders verhält sich die Sache mit den verschiedenen Holzarten, bey denen die härtern von den weichern allerdings durch ein geübtes Gefühl unterschieden werden können, und die ich daher zu dergleichen Uebungen vorzüglich anrathe.

Endlich müssen sich diese Gefühlsübungen auf das Erkennen ganz verschiedener Materien und zufälliger Beschaffenheiten derselben erstrecken. Wenigstens gehören dahin alle diejenigen Körper, die sich durch ihre eigenthümlichen Oberflächen dem Gefühl allerdings erkennbar machen. Es läßt sich dieser Sinn so weit schärfen, daß man z. B. Papier, Pappe, Leder, Pergament, Holz mit blos gehobelter, nicht polirter Oberfläche und noch mancherley andere Körper durch bloßes Befühlen mit ziemlicher Gewißheit erkennen kann; ob man es aber hierin so weit bringen wird, Glas von Porzellan, polirtes Horn von Knochen oder Elfenbein, geschliffene Steine von polirtem Metall, und andere Körper mit so ähnlichen, ich meyne für das Gefühl so ähnlichen Oberflächen zu unterschei-

Staatliche Bibliothek
Regensburg

scheiden, will ich nicht bestimmen. Auch braucht man die Sache just nicht so weit treiben zu wollen; aber auf manche zufällige Beschaffenheiten, z. B. auf die verschiedenen Grade der Feuchtigkeit vorzüglich des Holzes, auf die verschiedenen Grade von Wärme oder Kälte bey einerley Art von Körpern, auf die verschiedenen Eindrücke von Wärme und Kälte bey verschiedenen Arten der Körper unter gleicher Temperatur sollte man doch auch Rücksicht nehmen, auch wohl auf die Unterscheidung hinzugekommner fremdartiger Theile. So muß man z. B. durch bloses Befühlen unterscheiden können, ob eine Sache mit Wachs oder Fett bestrichen oder eingerieben, ob sie bestäubt oder rein, mehr oder weniger naß oder trocken, ob sie schlecht überfirnißt oder gut lakirt ist, u. s. w.

Anmerkung.

Daß der eigentliche Sitz des Gefühls, wiewohl dieser Sinn über den ganzen Körper verbreitet ist, in den Fingerspitzen angenommen wird, ist als bekannt vorauszusetzen, und es

ver-

versteht sich also wohl von selbst, daß bey den aufgestellten Gefühlsübungen nur die Fingerspitzen zum Befühlen gebraucht werden müssen.

Die meisten dieser Uebungen haben, wie gesagt, an sich schon Interesse genug für Kinder, und denjenigen, welchen es etwa daran fehlt, wird es der geschickte Erzieher durch die Art der Form oder Einkleidung zu geben wissen.

Es beziehen sich die in diesem Aufsatze vorgeschlagenen Sinnübungen absichtlich blos auf das Gesicht und das Gefühl, zwey Sinne oder Vermögen, auf deren Ausbildung und Schärfung überhaupt bey Betreibung der Naturgeschichte das meiste, und insbesondre der Mineralogie fast alles ankommt. Das Gehör ist zwar ebenfalls ein Sinn, der durch ähnliche Uebungen einer vielseitigen Ausbildung fähig ist, aber der Einfluß wäre für gegenwärtigen Zweck allzuentfernt oder zu unbedeutend; denn vom Gehör werden überhaupt in der Mineralogie keine eigentlichen Kennzeichen hergenommen. Auch der Geruch und Geschmack können zur

deutlichern Erkenntniß der wenigsten Minera-
lien viel beytragen, daher ich alle auf die ge-
nannten drey Sinne sich beziehenden Uebun-
gen, meinem Plane gemäß übergehe.

II. Das

II.

Das Ordnen der Mineralien.

Durch Beschäftigungen, die das Ordnen der Fossilien nach verschiedenen Elementen eines Systems zum Gegenstande haben, läßt sich für Kinder in diesem Fache gewiß das meiste ausrichten, wenn anders diese Beschäftigungen zweckmäßig geleitet werden. Hierzu gehört aber 1) eine zu diesem Zweck zu benutzende Sammlung, die, wo möglich, nur aus lauter so kleinen Exemplaren bestehn dürfte, als es ohne Nachtheil für die Deutlichkeit der Kennzeichen thunlich ist; 2) eine zweckmäßige Veranstaltung

tung zum Aufbehalten jedes einzelnen Stücks, die das nachher zu beschreibende Ordnen erleichtern und zugleich die Exemplare mehr gegen Beschädigung sichern müßte; 3) ein zu diesem Zweck passendes System, bey welchem auf eine mögligst vollständige Zusammenstellung äußerer Kennzeichen allein oder wenigstens ganz besonders Rücksicht genommen seyn muß. Da das letztere vorzüglich wichtig ist, wenn der Zweck erreicht werden soll, so halte ich für nöthig, etwas über diesen Punkt vorauszuschicken.

Es ist vor einigen Jahren, nämlich 1800 ein kleines Buch erschienen, welches den Titel führt: Versuch eines neuen Systems der Mineralogie, zur Erleichterung ihres Studiums für Anfänger und Liebhaber, die sich selbst unterrichten wollen. Von Joseph Brunner. Leipzig in der Kleefeldschen Buchhandlung. 1800. Hier fand ich ein System aufgestellt, welches mir obiger Forderung ganz zu entsprechen und daher zum Gebrauch beym Unterricht für die Jugend und bey Veranstaltung dahin abzwe-

der Beschäftigungen sehr gut geeignet zu seyn scheint. Vielleicht ist es noch zu wenig bekannt, und ich theile in dieser Voraussetzung einen möglichst kürzen Auszug seines Plans mit:

A. Kurzer Entwurf eines neuen Systems der Mineralogie.

Der Verfasser macht das Gefüge der Fossilien zu einem Hauptmomente seines Systems. „Unter Gefüge versteht man das Ansehn der Masse eines Fossils, in so fern es gleichsam die Zusammensetzung und Verbindungsart seiner einzelnen Theilchen zeigt.

Man glaubt nämlich wahrzunehmen, daß einige Fossilien aus lauter theils losen, theils mehr oder minder festverbundnen staubartigen Theilen bestehn, nnd weil sie dann die Gestalt einer mehr oder minder festen und feinen Erde haben, so kann man diese Art des Gefüges das erdige nennen.

Bey

Bey andern scheinen sich die Theilchen sehr fest und unkenntlich, aber in lauter gleichbreiten und langen Flächen verbunden zu haben, an denen man keine Dicke bemerkt; die Fossilien dieser Art spalten am liebsten nach der Richtung dieser Flächen, und sind auch auf diesen Flächen glänzend, und starkglänzend; nach den übrigen Richtungen aber theils wenigglänzend, theils ganz glanzlos. Dieses ist das blätterige Gefüge.

(Hier folgen mehrere Unterschiede in Ansehung der verschiedenen Richtungen, nach welchen sich das blätterige Gefüge beym Zerschlagen der Fossilien zeigt.)

Zuweilen scheint ein Fossil aus lauter sehr kleinen blätterigen Körnchen zu bestehn, die oft so fest verbunden sind, daß sie stellenweise gleichsam zu einer dichten Masse zusammengeflossen scheinen, die bloß durch den Schimmer noch das blätterige Gefüge verräth, dieß ist das körnigblätterige Gefüge.

Andere sind aus lauter äußerst kleinen weichen, schuppenartigen Theilen zusammengesetzt, und zeigen also feinschuppiges Gefüge.

Haben sich die Theilchen eines Fossils in lauter solchen Flächen vereinigt, die viel länger als breit, auch gewöhnlich an einem Ende schmäler als am andern sind, so entstand das strahlige Gefüge.

Haben sich aber bey ihrer Vereinigung zu einer Masse lauter aneinandergereihete Linien gebildet, so entstand daraus das faserige Gefüge.

Bey sehr vielen Mineralien ist aber die Verbindungsart ihrer Theilchen durch nichts ausgezeichnet, sondern ihr Zusammenhang ist so innig, daß sie durchaus gleichförmige dichte Massen vorstellen; diese nenne man Fossilien von unausgezeichnetem dichten Gefüge."

Diese Erklärung der Arten des Gefüges befindet sich unter einer Rubrik des Buchs über

die

die äußern Kennzeichen der Fossilien, worin die Begriffe z. B. vom Bruche, von der äussern Gestalt, von der Durchsichtigkeit, vom Glanze und allen übrigen äußern Kennzeichen der Fossilien sehr bestimmt und deutlich auseinandergesetzt sind.

Folgendes ist nun die Uebersicht des Systems:

Alle bisher entdeckten Mineralien lassen sich nach gewissen Hauptunterschieden in vier Klassen abtheilen; nämlich in Erd- und Steinarten, Salze, verbrennliche, und metallische Fossilien.

Erste Klasse.

Erd- und Steinarten.

Erste Ordnung.

Von erdigem Gefüge. Matt, undurchsichtig.

Zweyte Ordnung.

Von feinschuppigem Gefüge.

Dritte Ordnung.

Von blätterigem Gefüge.

Vierte Ordnung.

Von strahligem Gefüge.

Fünfte Ordnung.

Von faserigem Gefüge.

Sechste Ordnung.

Von feinkörnig blätterigem Gefüge.

Siebente Ordnung.

Von unausgezeichnetem dichten Gefüge.

Zweyte Klasse.

Salze.

Erste Ordnung.

Von herbsauerm zusammenziehenden Geschmack.

Zweyte Ordnung.

Von süßlich zusammenziehendem Geschmack.

Dritte Ordnung.

Von etwas eckelhaft salzig kühlendem Geschmack.

Vierte Ordnung.

Von reinsalzigem Geschmack.

Fünfte Ordnung

Von stechend salzigem kühlendem Geschmack.

Sechste Ordnung.

Von bitterem Geschmack.

Siebente Ordnung.

Von schwachem seifenartigem Geschmack.

Achte Ordnung.

Von schwachem laugenartigem Geschmack.

Dritte Klasse.

Verbrennliche Fossilien.

Erste Ordnung.

Harzähnliche.

Zweyte Ordnung.

Kohlenähnliche.

Dritte Ordnung.

Rußähnliche.

Vierte Klasse.

Metallische Fossilien.

Erste Ordnung.

Von erdigem Gefüge, matt, oder wenig gemeinschimmernd.

Zweyte Ordnung.

Von dichtem Gefüge, und gemeinem, manchmal etwas wenig metallischem Glanze.

Dritte Ordnung.

Von gemeinem Glanze und blätterigem Gefüge.

Vierte Ordnung.

Von gemeinem Glanze und strahligem Gefüge.

Fünfte Ordnung.

Von gemeinem Glanze und faserigem Gefüge.

Sechste Ordnung.

Von metallischem Glanze und losen Schuppen.

Siebente Ordnung.

Von metallischem Glanze und flüssig.

Achte Ordnung.

Von metallischem Glanze und fest. „

Ich maße mir keinesweges an, über den absoluten Werth und die durchgängige Zweckmäßigkeit dieses Systems, wovon hier nur die Grundzüge angegeben sind, zu entscheiden. Vielleicht kann es nur als Grundlage zu einem System äußerer Kennzeichen der Fossilien, die erst in der Folge durch allmählige Verbesserungen zu einem vollständigen Ganzen erhoben werden dürfte, betrachtet werden; aber auch nur als Grundlage betrachtet, ist wenigstens der relative Werth eines solchen Systems, den es in Beziehung auf erleichterten Unterricht und dahin gehörige zweckmäßige Beschäftigungen oder auch auf erleichtertes Selbststudium hat, sehr einleuchtend, und die Vorzüge eines solchen vor andern Systemen, bey welchen

chen die Eintheilungen von chemischen Zerlegungen der Bestandtheile hergenommen werden, sind in so fern nicht schwer zu erkennen. Auch entwickelt der Verfasser des erwähnten Buchs in einer Einleitung das Bedürfniß eines Mineralsystems, wodurch man in Stand gesetzt wird, die Mineralien, wie die Pflanzen und Thiere, nach bestimmten äußern Merkmalen aufzusuchen, ohne dabey chemische Kenntnisse zu Hülfe nehmen zu müssen, gründlich und befriedigend.

B. Mechanische Veranstaltung zum bequemern Ordnen der Mineralien.

Da das Ordnen der Mineralien, in so fern es von Kindern betrieben wird, nach unserer Idee eine anhaltende Beschäftigung ausmachen soll, die dahin abzweckt, nach und nach auf vielseitige Kenntniß der äußern Beschaffenheiten der Mineralien zu führen, so würde der hierzu nöthige öftere Gebrauch einer Mineraliensammlung die Exemplare einer baldigen Be-

schädigung und Verderbniß aussetzen, wenn nicht dieser Nachtheil durch Veranstaltung ganz einfacher Behältnisse aus Pappe leicht verhütet werden könnte. Daß die Verfertigung dieser Behältnisse als Hülfsverrichtung bey der Beschäftigung des Ordnens betrachtet, und folglich den zu beschäftigenden Kindern, bey gehöriger Anleitung, selbst überlassen wird, versteht sich von selbst. Es bedarf zu diesem Zweck nur einfacher, offner, flacher Behältnisse von verschiedener Größe; man könnte sie zwar von mannigfaltiger Form, z. B. in Form von viereckigen, sechseckigen, acht- oder mehreckigen Tellern mit schrägliegenden Seitenwänden, in Form eines sehr abgekürzten umgekehrten Kegels u. s. w. verfertigen; am meisten aber rathe ich zur leichtesten oder derjenigen Form, welche in der Ausführung die meiste Schnelligkeit zuläßt, ich meyne die Form flacher Cylinder, oder runder, ganz einfacher, ofner Dosen. Die fabrikmäßige Verfertigungsart solcher Gefäße ist im zweyten Theile der Werkstätte S. 73. bey Gelegenheit der Beschreibung der Saamenbehältnisse schon gezeigt worden. Da sich übrigens die meisten Mineralien auf schwarzem Grunde

am schönsten und deutlichsten ausnehmen, so lasse man die gedachten Behältnisse inwendig mit schwarzem Papier überziehn, zu welchem sich für den auswendigen Ueberzug ein nicht zu dunkles grünes Papier am besten schicken wird. Für die krystallisirten und andere leicht zu beschädigende Fossilien belegt man den Boden der Behältnisse mit einer weichen Unterlage, am besten mit hübschen Moosarten. Es versteht sich endlich wohl von selbst, daß die beschriebenen Mineralienbehältnisse nach Beschaffenheit der Größe und Form der Mineralien, die sie umschließen sollen, nicht nur von verschiedener Weite, sondern auch von verschiedener Tiefe seyn müssen.

Mit solchen Behältnissen zum Schutz und zur Schonung einer Sammlung versehen, kann man nun das nachfolgende Ordnen mit sehr verminderter Besorgniß wegen Beschädigung der Exemplare vornehmen lassen.

C. Stufenweises Ordnen der Mineralien nach verschiedenen Gesichtspunkten.

Es wäre ohne Zweifel ein sehr unzweckmäßiges Verfahren, wenn man Kindern, um sie mit dem System bekannt zu machen, eine schon geordnete Sammlung vorlegen wollte, gesetzt auch daß es ihnen nicht an Vorkenntnissen fehlte. Man würde dadurch die Selbstthätigkeit beym Unterricht sehr wenig befördern, also gerade dasjenige am meisten vernachlässigen was dabey am wirksamsten seyn muß. Vielmehr soll man durch Selbstordnen von Seiten des Zöglings ihn das System gleichsam erfinden lassen, wozu es weiter nichts bedarf, als die einzelnen Momente oder Bestandtheile desselben nach und nach aufzustellen, um nach diesen anfangs leichten, in der Folge immer schwerern Gesichtspunkten eine zu diesem Zweck bestimmte Sammlung periodisch und stufenweise ordnen zu lassen. Deutliche Begriffe von den einzelnen äußern Merkmalen der Fossilien müssen freylich und können zum Theil nach dem Gebrauch obliger

ger Sinnübungen und vorbereitenden Beschäftigungen vorausgesetzt werden, theils müssen sie zuvor an den Fossilien selbst von den Kindern aufgesucht und deutlich erkannt werden. Ich zerschlage z. B. in dieser Absicht einige gemeine Fossilien, und mache dabey den Zögling auf die besondere Beschaffenheit der gebrochnen Flächen (des Bruches) aufmerksam, um ihn nachher selbst bestimmen zu lassen, welche Aehnlichkeit sich ihm dabey darbietet, nach welcher eine passende Benennung des Bruchs etwa gebildet werden könnte. Nach der Berichtigung des Urtheils über diese Aehnlichkeiten von Seiten des Erziehers wird der Zögling auf die Benennungen des muscheligen, splitterigen, schieferigen, hackigen Bruchs u. s. w. meist von selbst kommen, wobey übrigens vorausgesetzt wird, daß hierzu die in dieser Hinsicht zweckmäßigsten Fossilien gewählt werden müssen, an welchen die verschiedenen Arten des Bruchs in ihrer vollsten Deutlichkeit nebeneinander aufgestellt werden können. Auf sehr ähnliche Art kann man den Begriff des Gefüges und dessen verschiedene Arten von den Kindern selbst bilden lassen.

Man wähle auch hier, so wie in allen ähnlichen Fällen, die zu dieser Absicht instrucktivsten Exemplare und überlasse das Wiedererkennen der Merkmale, in ihren mannigfaltigsten Modifikationen, dem nachherigen Ordnen.

So muß man auch mit den physikalischen Kennzeichen der Fossilien zuvor aufs Reine zu kommen und die Begriffe davon durch mancherley dahin gehörige Versuche zu entwickeln suchen. Es ist nicht schwer, Kinder auf alle diese Eigenschaften auf die angenehmste Art aufmerksam zu machen und sie unterscheiden zu lehren, was man in der Mineralogie harte und halbharte, weiche und sehr weiche, feste, zersprengbare, zerreibliche und spröde Mineralien nennt, was man unter Biegsamkeit in Rücksicht der verschiedenen Arten denselben, unter Elektricität, Magnetismus, Phosphoresciren u. s. w. versteht.

Hat man auf diese Art hinlänglich vorgearbeitet, und dadurch genugsamen Stoff zu mineralogischen Selbstbeschäftigungen gesammelt, so

so kann man mit letztern, welche im Ordnen bestehn sollen, etwa auf folgende Weise zu Werke gehn lassen.

1) Das Ordnen nach einzelnen Kennzeichen.

Bey den nächstvorhergehenden Uebungen wurden einige Kennzeichen der Fossilien nur in ihrer größten Deutlichkeit unterschieden, durch's Ordnen sollen diese Kennzeichen in jeder vorkommenden Modification wieder erkannt werden. Will man diese Absicht erreichen, so dürfen anfangs nur einzelne Kennzeichen, als Gesichtspunkte des Ordnens aufgestellt oder aufgegeben werden. Einmahl z. B. wird aufgegeben, die Mineraliensammlung blos nach dem Bruche zu ordnen, das heißt: der Zögling soll alle Mineralien, die einen gleichartigen Bruch haben, in abgesonderten Parthien neben einander aufstellen, so daß eine Parthie blos Stücke mit ebnem Bruche, eine andere mit unebnem, eine dritte mit schieferigem, eine vierte mit muscheligem Bruche u. s. w. enthält. Ein andermahl läßt man

das Ordnen auf dieselbe Art blos nach dem Gefüge vornehmen. Die beym Ordnen begangenen Fehler geben dann dem Erzieher die schicklichste Gelegenheit, das Urtheil seiner Zöglinge zu schärfen und ihre Aufmerksamkeit auf Beobachtung der feinsten Unterschiede sowohl, als der entferntesten Aehnlichkeiten zu lenken.

Nach andern Kennzeichen z. B. nach den Farben, nach dem Glanze, nach der äußern Gestalt, wird das Ordnen schon mit viel mehr Leichtigkeit von Statten gehn, wenn man anders die oben beschriebenen Vorübungen der Sinne voraussetzen kann. Man glaube nicht, daß diese Vorübungen das Ordnen nach den erwähnten Kennzeichen überflüßig machen; letztere sind Gegenstände, deren Unterscheidung und Bestimmung wegen ihrer so großen Mannigfaltigkeit und feinen Uebergänge nicht genug geübt und geprüft werden kann.

2.

Das Ordnen nach dem System.

Das vorhergehende Ordnen ist nur vorübend und giebt dem Zögling deutliche Vorstellungen

von den einzelnen Kennzeichen und Merkmalen, und lehrt ihn diese Kennzeichen auch unter den verschiedensten Modificationen herauszufinden. Das systematische Ordnen hingegen soll ihn lehren, mehrere verschiedene Merkmale zusammenzufassen, die Fossilien nach diesen verbundnen Merkmalen zusammenzustellen, und sie sich also in verschiedene Haupt- und Unterabtheilungen abgesondert zu denken. Es wird ihn dieses Ordnen zuletzt in den Stand setzen, alle vorhandenen äußern Merkmale eines Fossils zusammenzufassen, um es von allen andern dadurch bestimmt zu unterscheiden.

Man fange die Beschäftigung des systematischen Ordnens damit an, daß man die vorhandnen Fossilien zuerst nach ihren vier Hauptabtheilungen oder Klassen absondern läßt. Es bedarf dazu vorerst keiner besondern Angabe. Mögen es immer anfangs nur dunkle Begriffe seyn, was die Kinder beym Ordnen leitet; sie sollen erst selbst bestimmen, was sie für Steine, für metallische Fossilien, was sie für Salze und was sie für verbrennliche Mineralien halten. Die be-

gangenen Fehler mögen noch so häufig seyn, desto besser werden sich die dunklen Begriffe durch die unterrichtende Nachhülfe des Erziehers zur Deutlichkeit erheben lassen. Hat z. B. der ordnende Zögling mehrere Salzarten den Steinen beygesellt, da erstere mit manchen durchsichtigen oder durchscheinenden Steinen allerdings dem äußern Anschein nach Aehnlichkeit haben, so wird ihm der Erzieher den Unterschied zwischen beyden Fossilien sogleich anschaulich machen, er wird ihm den eigenthümlichen starken Geschmack der Salzart empfinden und ihre Auflösbarkeit in Wasser bemerken lassen, welche beyde Eigenschaften dem Steine ganz abgehn. Oder er hat vielleicht Glanzkohle zu den metallischen Fossilien gelegt? Der Erzieher veranlasse ihn zu einer genauern Vergleichung beyder Fossilien, der Zögling wird selbst vielleicht die weit geringere specifische Schwere der erstern gegen die letztern gewahr werden, man zeige ihm überdieß das kohlen- oder harzähnliche Verhalten der erstern im Feuer, und dagegen die Unzerstörbarkeit der letztern in demselben Feuergrade, und mache ihn zugleich auf den gemeiniglich viel stär-

fern eigenthümlichen Glanz der Metalle aufmerksam. Dieser anschauliche Unterricht wird ihn in Stand setzen, die übrigen beym Ordnen begangenen Fehler selbst abzuändern, und seine Begriffe von den Hauptabtheilungen der Mineralien werden durch diese Beschäftigung zuletzt zur völligen Deutlichkeit erhoben werden.

Ist nun das Ordnen nach Klassen unter öfterm Fehlen und Zurechtweisen, unter sorgfältigem Vergleichen und Beurtheilen der Mineralien in Rücksicht ihrer Aehnlichkeiten und Unterschiede zu Stande gebracht worden, so geht man einen Schritt weiter, nämlich zur Abtheilung der Klassen in ihre Ordnungen. Man stellt die Gesichtspunkte auf, nach welchen diese Abtheilung vorzunehmen ist. Die Erd- und Steinarten z. B. unterscheiden sich sehr auszeichnend durch die verschiedenen Arten ihres Gefüges. Die erste Aufgabe könnte also darin bestehn, die Arten des Gefüges in einzelnen Exemplaren aufzusuchen, und diese als Grundlagen der Abtheilungen aufzustellen; die zweyte besteht darin, daß alle vorhandenen Erd- und Steinarten von ähn-

ähnlichem oder gleichartigem Gefüge zusammen gestellt werden sollen. Ein ähnliches Verfahren gilt beym Abtheilen der übrigen Klassen.

Der letzte und schwerste Grad des Ordnens endlich besteht in Abtheilung jeder Ordnung nach den darunter begriffenen Gattungen, wobey es darauf ankommt, die Kennzeichen deutlich anzugeben, oder auf diejenigen Eigenschaften zuvor aufmerksam zu machen, nach deren verschiedenen Modificationen eine Ordnung in mehrere Gattungen zerfällt. Man nehme z. B. die Erd- und Steinarten der ersten Ordnung (nach obigem System) von erdigem Gefüge; man lasse die dahin gehörigen Mineralien nach den Graden des Zusammenhanges absondern, das heißt: der Zögling soll sie in mehrere Parthien abtheilen; auf die eine bringt er alle diejenigen unter den vorhandenen Steinen und Erden, die lose oder wenig zusammengebacken sind, eine zweyte soll die festen aber noch sehr weichen, theils zerreiblichen, eine dritte die festen und weichen auch wohl die halbharten Mineralien dieser Ordnung enthalten.

Bey

Bey der dritten Ordnung machen die verschiedenen Richtungen, in welchen sich das Blätterige zeigt, (in so fern nämlich die dahin gehörigen Fossilien nur nach einer Richtung oder einfach oder nach zwey, drey, vier Richtungen blätterig erscheinen) den Gesichtspunkt des Ordnens nach Gattungen aus. Bey der siebenten Ordnung, (von unausgezeichnetem dichtem Gefüge), sind es die Grade der Durchsichtigkeit u. s. w. Ist nicht dieses Ordnen eine Art von Selbstunterricht, der wegen der damit verbundnen größern Thätigkeit ungleich wirksamer seyn muß, als selbst der beste Vortrag, wobey die Schüler nur Zuhörer und Zuschauer seyn können?

Ich rathe, diesem Grundsatz: daß man die Selbstthätigkeit von Seiten der Schüler, so viel möglich, befördern soll, auch noch ferner beym Unterricht über die Arten der Fossilien treu zu bleiben. Bey Unterscheidung und Bestimmung der Arten kommt es darauf an, alle bemerkbaren Eigenschaften oder äußern Merkmale einzelner Fossilien zusammenzufassen und

raus den Begriff der Art zu bilden. Das Erkennen und Zusammenfassen vieler und verschiedener Merkmale kann man Kindern, die durch obige Vorübungen zu dieser Verstandesübung vorgebildet sind, gar füglich anmuthen. Ich würde also vorschlagen, nachdem man sie vorläufig mit den Namen der Arten bekannt gemacht hat, Beschreibungen darüber schriftlich aufsetzen zu lassen, die sonach blos im Aufzeichnen oder schriftlichen Zusammenstellen aller von ihnen an einzelnen Fossilien bemerkten Eigenschaften bestünden. Durchsicht, Ergänzung Verbesserung der aufgesetzten Beschreibung macht dann den Unterricht aus, der dem Erzieher noch übrig bleibt, und wodurch er vielleicht mehr, als auf jede andere Art ausrichten wird, wenn anders seine Durchsicht mehr einem gemeinschaftlich untersuchenden Gespräche, als einem mechanischen Schulvortrage ähnlich sieht.

Anmerkung.

Vorstehende Anleitung zu mineralogischen Beschäftigungen entstand aus der Ueberzeugung,

die Naturgeschichte, besonders als Erziehungsmittel betrachtet, nie als bloses Gedächtnißwerk, sondern vielmehr und ganz vorzüglich als Verstandesübung betrieben werden soll. Als solche und um sie zugleich mit dem Begehrungsvermögen inniger in Verbindung zu bringen, muß man sie für die Jugend so praktisch als möglich zu behandeln suchen, das heißt: man muß sie nicht nur mit eigentlichen Handarbeiten in Verbindung setzen, sondern ihre Betreibung selbst zugleich zu einer Art mechanischer Beschäftigung machen, wobey jedoch alles auf das Wissenschaftliche und auf die durch dasselbe bezweckende Bildung des Verstandes berechnet seyn muß. Bey der Zoologie und Botanik ist dieß leichter, bey der Mineralogie konnte ich mir diese Behandlung nach keinem andern Plane denken, als in obigem Aufsatze dargestellt ist. Leben und Wirksamkeit muß dieser Plan freylich erst durch specielle Leitung des geschickten Erziehers erhalten, die sich nicht vorschreiben läßt, und die zugleich den Ausschlag geben wird, ob die beschriebene Me-

thode für zweckmäßig oder nicht, befunden werden soll.

Zum Beschluß möchte ich noch anrathen, eine zu den beschriebnen Beschäftigungen bestimmte Mineraliensammlung mitunter auch fleißig zu technologischen Vorkenntnissen zu benutzen. Der Zögling, der durch vielseitiges Ordnen bisher nur die äußern Eigenschaften der Mineralien kennen lernte, soll sich diese Naturprodukte, wenigstens einen Theil derselben, allmählig auch in Bezug auf das praktische Leben zu denken gewöhnen, als rohe Materialien für mancherley Künste und Handwerke, durch welche sie so ausgebreiteten Nutzen für das gesellige Leben erhalten. Die innern oder chemischen und physikalischen Eigenschaften, wodurch die in technologischer Hinsicht nutzbaren Mineralien diesen Nutzen leisten, die auf diese Eigenschaften gegründeten Vorbereitungen, wodurch sie aus dem rohen Zustande nach und nach zu derjenigen Verfeinerung gebracht werden, in welcher sie zu so mancherley Waaren verarbeitet werden können, das alles sind Kenntnis-

nisse, die dem jungen Mineralogen nicht fremd bleiben dürfen, und wodurch ihm die Wissenschaft des Mineralreichs um desto interessanter und wichtiger erscheinen muß. Man könnte also in dieser Absicht von den Kindern selbst eine Zusammenstellung der in technologischer Rücksicht bekanntesten Mineralien veranstalten lassen, der Erzieher würde die weniger bekannten hinzusetzen, und dieß gäbe die schicklichste Veranlassung zu mannigfaltigen technologischen Unterhaltungen. Diese Unterhaltungen, so viel möglich durch Versuche anschaulich gemacht und belebt, würden eine sehr nützliche Vorbereitung zu einem spätern vollständigern technologischen Unterricht gewähren.

Die Winterabende.

Fortsetzung.

VII.

Physikalische Beschäftigungen.*)

Es war eine Hauptabsicht in dem Beschäftigungsplane, den Ollmann mit seinem thätigen Ge-

*) Man wird hoffentlich die wahre Tendenz dieses Aufsatzes nicht verkennen. Was hier über physikalische Gegenstände gesagt ist, steht nicht um der Kenntnisse sondern um der Art willen da, wie solche

Gehülfen Herrn Morgenstern gemeinschaftlich entworfen und zum Theil schon ausgeführt hatte: daß dadurch der Elementarunterricht in wissenschaftlichen Kenntnissen, auf eine bessere, zweckmäßigere, der menschlichen Natur im jugendlichen Alter angemessenere Art, als gewöhnlich, begründet werden sollte. Diese Elementarkenntnisse müßten, nach Ollmanns Meinung, vorzüglich aus dem Gebiete der Naturgeschichte, Technologie, Mathematik und Naturlehre genommen werden; denn er war überzeugt, daß gerade diese Wissenschaften am geschicktesten seyn müßten, den Verstand zu bilden, die Denk- und Erfindungskraft der Kin-

Kenntnisse, einem guten Erziehungsplane gemäß, nach der Meynung des Verfassers, bey der frühern Jugend begründet werden sollten. Aus diesem Gesichtspunkte betrachtet, wird man auch diese Stelle des Buchs nicht für abweichend von dem Plane desselben erklären; denn es liegt in dem letztern allerdings, und zwar nicht als Nebensache: Beförderung der intellektuellen Bildung durch mechanische Beschäftigungen, eine Absicht, die man fast in keinem Abschnitte des Buchs gänzlich vermissen wird.

der auf die wirksamste Art zu wecken, und möglichst vielseitig zu entwickeln." Hat man einmal, dachte Ollmann, Geschmack und hinlängliches Interesse an diesen 4 Wissenschaften in den Kinder erweckt, so hat man schon viel für deren intellektuelle Bildung gewonnen, so hat man den festesten Grundstein zu den meisten übrigen wissenschaftlichen Kentnissen gelegt. Und welches ist wohl der sicherste Weg, das natürlichste Mittel ein bleibendes Interesse an diesen Wissenschaften bey Kindern hervorzubringen? Es liegt dieses Mittel im Kreise ihrer mechanischen Beschäftigungen, woraus sich, sobald man es weislich darauf anlegt, dauernde, stets wachsende Neigung zu den genannten Wissenschaften auf die naturgemäßeste Weise zuverlässig entwickeln läßt. Mit eben dem Interesse, mit welchem sie ihre Beschäftigungsgegenstände, die sie durch die Bearbeitung derselben sich inniger zueignen, umfassen, werden sie auch alles ergreifen, was nähern, und zuletzt auch was entferntern Bezug darauf hat. Durch eben diese Beschäftigungen sehen sie die Körper, mit denen sie es dabey zu thun haben,

in

in so verschiedenen Zuständen und in so mancherley Beziehungen, die auf den Erfolg der Arbeiten so vielfältigen Einfluß haben können, daß ihre Aufmerksamkeit nothwendig geschärft und ihre Wißbegierde zur nähern Kenntniß der Natur dieser Körper rege werden oder sich wenigstens leicht erregen lassen muß. — Hier also zwey Hauptmomente der frühern Erziehung: der eine, die Kinder zu mechanischen Beschäftigungen zu disponiren und diese zweckmäßig fortzuleiten, der andere, die dadurch entstandene größere Empfänglichkeit zum Unterricht weislich zu benutzen.

Der eine dieser Momente war, wie aus der bisherigen Geschichte erhellt, mit Herrn Ollmanns Kindern vollkommen erreicht worden. Sie lebten und webten ganz in ihren Beschäftigungen, und der Anblick dieser kleinen Arbeitsgesellschaft war das angenehmste Bild jugendlicher Industrie und froher Geschäftigkeit. Auch nahm ihre Aufmerksamkeit auf die mancherley Erscheinungen die sich während der Bearbeitung an den verschiedenen Materi-

alien zeigten, immer mehr zu. Bisher hatten sich unsere Erzieher begnügt über diese Erscheinungen nur gelegentliche Unterhaltungen mit den Kindern anzustellen; aber als in der Folge ihr Verstand sich rascher zu entwickeln begann, und die Fragen über Aufschluß der bemerkten Erscheinungen sich immer mehr häuften; durch deren Beantwortung die Beschäftigungen zu oft unterbrochen worden wären, da sah man sich genöthigt, die physikalischen Unterhaltungen über die Erscheinungen an den bearbeiteten Körpern auf bestimmte Zeitpunkte z. B. auf die Herbstspatziergänge und auf andere bestimmte Tagesperioden zu verweisen. Der gelegentliche Unterricht fieng also an, allmählig und wie aus Bedürfniß, die Form bestimmter Lehrstunden anzunehmen. Wie diese Lehrstunden anfangs beschaffen waren, und wie der erste Stoff dazu ganz von den Beschäftigungen der Kinder hergenommen würde, davon mag folgende Skizze zeugen.

Unsere Erzieher, die gewöhnlich beyde, besonders bey den ersten dieser wissenschaftlichen

chen Unterhaltungen gegenwärtig waren, hatten ihren Zöglingen den Rath gegeben, daß sich jeder ein besonderes Büchelgen machen möchte, um darin die während der Arbeit gemachten Bemerkungen aufzunotiren, damit nichts von dem vergessen würde, worüber sie Aufschluß wünschten. Kam man nun von einem Herbst- oder Winterspaziergange, von welchem man doch nicht unmittelbar zur Arbeit übergehn konnte, nach Hause, so war das einer der schicklichsten Zeitpunkte zu einer Unterhaltung über die aufnotirten Gegenstände. Oder sie diente öfters auch zu bestimmten Stunden als heilsame Unterbrechung, als angenehme Abwechselung und Erholung nach mühsamer Arbeit. — Die Kinder waren eben, da diese neue Einrichtung gemacht wurde, damit beschäftigt, mancherley Behältnisse zum Ordnen und Conserviren ihrer im vorhergehenden Sommer gesammelten Naturalien zu verfertigen; daher betrafen die ersten Bemerkungen, womit die Notirbücher eingeweiht wurden, verschiedene an den zur Papparbeit nöthigen Materi-

alien beobachtete Erscheinungen. Es waren folgende Bemerkungen und Probleme:

1) Wenn man ein flaches Netz oder ein Stück Pappe blos auf einer Seite überzieht, so krümmt und wölbt sich die Pappe auf dieser Seite auswärts; beym Trocknen aber wird sie nach und nach wieder eben, und sie zieht sich nachher auf der überzognen Seite fast eben so hohl, als sie zuvor erhaben war. So lautete Ernstens Bemerkung.

2) Warum nimmt graue wollichte Pappe den Ueberzug nicht so gern an, als die glättere weisse Pappe? Wilhelms Beobachtung.

3) Wie kommt es, daß beym Ueberziehen das Papier, wenn es mit Kleister überstrichen worden, jedesmal merklich länger und breiter wird, als zuvor? Aus Karls Notirbuche.

4) Warum quillt der Leim wenn man ihn mit Wasser übergossen hat, nach einiger Zeit so

sehr

sehr auf, und wie kann sich das Wasser in den Leim hineinziehn? So hieß Franzens Problem.

Vater. Allerdings sind das alles merkwürdige Erscheinungen, deren Aufklärung euch, wenn ihr uns aufmerksam zuhören wollt, mit der Natur eurer Materialien und zugleich vieler anderer Körper, näher bekannt machen wird. Ihr würdet mir jetzt schwerlich glauben wenn ich sagte, daß alle diese verschiedenen Erscheinungen eigentlich nur eine einzige Ursache haben. Aber jeder vernünftige Mensch muß beweisen, was er behauptet, und wir werden ja sehen ob mir das gelingen wird. — — Seht hier diese Schaale mit Wasser, ich tauche den Finger darein, ich thue dasselbe mit einem Stück Holz, mit einem Papier, und was ist der Erfolg dieses Eintauchens, wenn ich den Finger, das Stück Holz, das Papier wieder aus dem Wasser herausziehe? Ihr alle habt es unzähligemal erfahren, daß diese und noch viel andere Körper, durch das Eintauchen, wie man zu sagen pflegt, naß werden. Naß?

Habt

Habt ihr wohl schon darüber nachgedacht, was man eigentlich damit meint?

Ernst. O ja! das weiß ich. Man will damit sagen, daß sich beym Eintauchen Wasser an die Körper angesetzt hat.

Vater. Gut! Also das, was man an diesem Papier naß nennt, sind Theile des Wassers, die sich daran angehängt haben. Das Wasser ist aber doch, so gut wie fast alle andere Körper auf unserer Erde, die wir kennen, schwer. Was hält nun die Theile des Wassers an den Körpern zurück?

Die Kinder machten hier allerhand Versuche, sich das Anhängen der Wassertheile auf eine sinnliche Art zu erklären; aber der Vater und Herr Morgenstern wußten ihnen das Unstatthafte dieser sinnlichen Vorstellungsarten so einleuchtend zu machen, daß sie zuletzt keinen Ausweg mehr wußten.

Vater. Auch ich weiß eben so wenig wie ihr und kein Mensch hat es noch ergründet, was das eigentlich ist, das die Wassertheile an den Körpern zurückhält. Aber wir müssen uns doch eine Ursache, einen Grund davon denken, sollten wir auch nichts weiter von diesem Grunde erfahren können. Diese Ursache nun, oder die Kraft, wodurch die Wassertheile an den Körpern zurückgehalten werden, nennt man die Kraft des Zusammenhanges oder die Cohäsion der Körper. — Seht diesen Tropfen, der hier am Glase hängt; so wie neues Wasser zufließt, vergrößet sich diese kleine Wasserkugel. Ich lasse noch mehr Wasser zufließen und — seht wie sie sich ausdehnt — jetzt reißt sie sich los, und wie geschieht das, warum blieb der Tropfen nicht am Glase hängen?

Wilhelm. Der Tropfen wurde jetzt zu schwer, er mußte also herabfallen.

Ernst. Die Schwere des Tropfens war also wohl größer als sein Zusammenhang mit dem Glase?

Herr M. Ganz recht! Aber gieb Acht wenn jetzt wieder ein Tropfen fällt; er trennt sich nicht unmittelbar vom Glase, sondern es bleiben jedesmal Wassertheile am Glase zurück, auch dann, wenn der Zufluß des Wassers an der Seite des Glases im Augenblicke des Fallens ganz aufhört.

Ernst. Die Theile des Wassers trennen sich also wohl von einander selbst?

Vater. Freylich! und müssen daher nicht auch die Theile eines Wassertropfens unter sich selbst Zusammenhang haben? Ohne Cohäsion könnte kein Tropfen sich bilden, könnte das Wasser keine zusammenhängende Masse ausmachen. Die Wassertheile hängen aber mit dem Glase stärker zusammen, als unter sich selbst, daher trennen sie sich, wenn die Wasserkugel zu schwer wird, eher von einander selbst als vom Glase.

Herr M. Ob sich wohl dieses Anhängen blos beym Wasser und anderen flüssigen Körpern ereignet? Hängen nicht auch weiche Körper mit andern und unter sich selbst zusammen, wenn sie einander berühren?

Franz. O ja! das haben wir oft schon erfahren, wenn wir in Thon arbeiteten. Unsere Hände wurden so fest mit einer Thonrinde überzogen, daß es oft Mühe kostete, sie wieder abzuwaschen.

Vater. Und wär es überhaupt wohl möglich in Thon zu arbeiten, wenn die Theile desselben keine Cohäsion hätten? Dieser Zusammenmenhang der Theile des weichen Thons bey der Berührung ist so innig, daß man, wie ihr selbst aus vielfältiger Erfahrung wißt, zwey und mehrere Stücke sehr leicht zu einem vollkommen zusammenhängenden Ganzen vereinigen kann.

Herr M. Mich dünkt auch bey der Papparbeit hätten wir so manchmal schon Gelegenheit gehabt, über die Cohäsion weicher Körper Bemerkungen zu machen.

Karl. O! Ich weiß recht gut, welchen weichen Körper Sie meinen. Ganz gewiß den Kleister. Der hängt sich beym Eintauchen an den Pinsel, an den Finger und an andere Körper an und bleibt beym Auftrag überall am Papier oder an der Pappe hängen.

Vater. Und ist nicht eben dieser Kleister das Mittel, durch die Macht seiner Cohäsion das Papier mit der Pappe so fest zu vereinigen? Von dieser Seite betrachtet, verdankt also, wie ihr seht, die Papparbeit ihr Daseyn der Cohäsion.

Wilhelm. Aber lieber Vater, noch sehe ich immer nicht ein, warum der Kleister das Papier mit schlechter, wolligter Pappe nicht eben so leicht, als mit anderer vereinigt.

Vater. Nur Geduld Wilhelm; der Baum fällt nicht auf einen Hieb. Der Sonnenschein kommt nie vor der Dämmerung. Eben so ist's auch mit unserm Verstande; auch da muß es erst dämmern, eh volles Licht entstehn kann.

Herr Morgenstern hatte sich, während der Vater noch sprach, in ein Nebenzimmer, das zu verschiedenen Werkstätten der Kinder eingerichtet war, entfernt, und kam jetzt mit einigen Sachen, um damit ein Paar kleine Versuche zu veranstalten, wieder zurück. Es waren dieß einige Pappscheiben, ein Gefäß mit flüssigem Leim,

Leim, eine Bürste, eine kleine hölzerne Walze und ein Stück weicher Thon.

Herr M. Hier Wilhelm, mit diesem kleinen Apparat wollen wir sogleich der Auflösung deines Problems näher rücken, und hoffentlich bald damit fertig werden.

Die Kinder lachten über diesen sonderbar gemischten Apparat und konnten am wenigsten begreifen, was die Bürste für eine Rolle dabey spielen sollte.

Herr M. O die Bürste sollt ihr mir gewiß nicht mehr auslachen, so bald sie uns den wichtigen Dienst geleistet haben wird, mehr Licht in der Sache verbreiten zu helfen. — Ich bestreiche jetzt die Mitte dieser Pappscheibe mit Leim, setze den Finger darauf und — seht, ich kann durch dieses Mittel die Scheibe in die Höhe heben. Der Leim hängt mit der Pappe und zugleich mit meinem Finger zusammen. Diese Cohäsion ist stärker als das Gewicht der Scheibe, und sie bleibt daher am Finger zurück. Laßt

nun einmal sehn, was unsere Bürste vermag. (Er bestreicht eine andere eben so große Scheibe mit Leim, setzt die Bürste darauf, aber die Scheibe bleibt, beym Aufheben der Bürste, auf dem Tische zurück.)

Wilhelm, (der vorhin am meisten gelacht hatte, jetzt wieder lachend.) Ihre Bürste ist mit recht ausgelacht worden, da sie nicht einmal so viel als ein Finger vermag, ob sie gleich viel größer ist.

Vater. Vielleicht vermag sie auf einer andern Seite mehr. Sollte sie Dir vielleicht Aufklärung verschaffen, so wär dieß doch wohl eine viel nützlichere That, als wenn sie diese armselige Scheibe gehoben hätte, was der Finger selbst nicht einmal ohne den Leim vermochte.

Herr M. Ich glaube, gerade hinter ihrem Unvermögen liegt das Licht, das uns die Bürste geben kann, verborgen, welches Wilhelms Kopf erhellen wird, sobald wir den Grund dieses Unvermögens untersuchen. Sag Wilhelm! was für ein Unterschied ist bey diesem

sem Versuche zwischen dem Finger und der Bürste?

Wilhelm. (Nach einigem Besinnen) Der Finger berührt den Leim mit einer zusammenhängenden Fläche; bey der Bürste kommen dagegen nur die sehr kleinen Spitzen der Borsten, also nur wenige Puncte mit dem Leim in Berührung.

Herr M. Bey der Cohäsion würken aber nur diejenigen Theile, die mit einander zur Berührung kommen, in welchem Falle sie sich wechselseitig anziehn. Und eben dieses Anziehn oder diese Anziehungskraft, die sich bey der Berührung oft so wirksam äußert, ist es, was wir Cohäsion nennen. Der Finger berührte die überleimte Pappscheibe offenbar in unendlich mehrern Punkten, als die lockere Bürste. Eine Last, die ein einzelner Mensch nicht um ein Haar breit von ihrer Stelle zu rücken im Stande ist, kann von vielen Menschen, die mit vereinigten Kräften ziehn, sehr leicht bewegt und gehoben werden. Eben so ist es mit der Cohäsion der

Körper; sie äußert sich um so stärker, je größer die Menge der sich berührenden Punkte ist.

Vater. Ein wichtiges und merkwürdiges Gesetz; aus dem sich so viel Erscheinungen in der Natur sowohl, als im Gebiete der mechanischen Künste erklären lassen. Aber Sie vergessen vielleicht, Herr Morgenstern, daß bisher noch ein Theil ihres Apparats (auf den Thon zeigend) bey unserm Aufklärungsgeschäfte ganz müssig war.

Herr M. Ich werde ihn sogleich zur Bestätigung unsers Gesetzes seine Rolle spielen lassen.

Das Stück Thon, womit der Versuch angestellt werden sollte, hatte man absichtlich etwas erhärten lassen, damit er dem Tische oder dem Brete, worauf er gelegt wurde, nicht anhängen möchte. Herr Morgenstern befeuchtete und erweichte ihn nur auf der einen Seite wieder, wobey er sich eines Messers bediente, mit welchem er zuletzt diese obere erweichte Seite des Thons glatt und eben strich.„

Herr M. Ich setze den Finger auf diesen Thon, und er ist, wie ihr seht, nicht im Stande ihn zu heben. Dieses Messer im Gegentheil — seine Fläche ist offenbar nicht grösser, sondern vielmehr etwas kleiner als die Berührungsfläche des Fingers — und doch — zieht es den Thon sogleich nach sich. Wer kann mir dieß wohl erkären?

Die Kinder sannen stillschweigend nach. Herr Morgenstern benetzte unterdeß den Finger ein wenig mit Wasser, rieb ihn auf der Thonfläche herum, und — der Finger zog den Thon jetzt ebenfalls nach sich. Herr Morgenstern sah' jetzt die Kinder forschend an, und da sie noch immer schwiegen, nahm er den kleinen Holzcylinder, und ließ sie die Beschaffenheit der beyden Grundflächen desselben bemerken, wovon die eine sehr glatt und eben, die andere hingegen rauh war. Er setzte hierauf die glatte Grundfläche auf den Thon und zog ihn damit in die Höhe, sodann setzte er auch die rauhe Fläche auf, aber — der Thon blieb, beym Aufheben des Holzes, zurück.

Ernst. Ah! nun seh' ich deutlich die Ursache dieser verschiednen Erscheinungen, und zugleich darin die Bestätigung jenes Gesetzes. Die glatte Fläche des Cylinders hat offenbar mit dem Thon viel mehr Berührungspunkte, als die rauhe, die zwar mit der glatten gleiche Größe hat, aber bey einer rauhen Fläche sind viel Höhlungen oder Zwischenräume, welche verursachen, daß nur wenige Theile zur Berührung kommen können.

Vater. Sehr richtig Ernst. Aber findet bey jenem Versuche mit dem Messer und Finger nicht vielleicht derselbe Unterschied statt? Hat das Messer nicht auch eine glatte und ebene Fläche, und der Finger? Schon mit blossen Augen kann man die Unebenheiten der Haut sehr deutlich wahrnehmen, und wie ist sie Euch so oft schon durch das Vergrößerungsglas erschienen?

Karl. Das ist mir nun alles ganz begreiflich, aber warum blieb nachher, als Herr Morgenstern den Finger naß machte und auf dem

Thone herumrieb, dieser doch nun beym Aufheben am Finger hängen?

Wilhelm. (mit wichtigem Accent) Das will ich Dir wohl erklären Freund Karl. Die Feuchtigkeit machte den Thon auf der Oberfläche noch weicher, und beym Herumreiben setzten sich die erweichten Theile in die Zwischenräume des Fingers ein, die Berührungspunkte wurden also vermehrt und folglich die Cohäsion des Fingers mit dem Thone stark genug, um ihn nach sich zu ziehn.

Herr M. Wenn du schon so gelehrt bist, Wilhelm, so wär es überflüssig, wenn wir Dir deine Bemerkung über das Ueberziehn der Pappe noch erklären wollten. Wer andern so guten Aufschluß geben kann, der wird sich schon selbst seine Bemerkungen ergründen.

Wilhelm. (beschämt und zugleich mit scherzend drohender Stimme.) Herr Morgenstern!

Herr M. (wie zuvor) Nein nein! ich sage nichts weiter! (verändert) Doch im Ernst

gesprochen! Wilhelm! guten Rath will ich Dir wenigstens geben. Betrachte einmahl die beyden Pappsorten durch das Vergrößerungsglas, und sage mir dann, was Du bemerkt hast.

Wilhelm, (eilte Herrn Morgensterns Rath zu befolgen, nahm die Loupe und entfernte sich damit in die Werkstatt. Indem er nach wenigen Minuten wieder zurückkommt, sich vor die Stirn schlagend.) Nein, daß ich das nicht eher begreifen konnte, was doch so sonnenklar ist. Es hätte, wär ich nicht so dumm gewesen, der Loupe gar nicht bedurft. Schon durchs Gefühl kann man sehr deutlich unterscheiden, wie rauh die Fläche der wolligten Pappe gegen die der feinern weissen Pappe ist. Und nun vollends durch die Loupe gesehn, was für ein grobes, lockeres Gewebe erblickt man da bey der wollichten, und wie viel dichter sind dagegen die Fasern bey der weissen Pappe verschlungen.

Die andern waren auf diese Erscheinung durch das Vergrößerungsglas neugierig geworden und drängten einander, um desto früher zum Anschauen zu kommen.

Vater. Und nun das Resultat von dem allen?

Wilhelm. O das ist nun wohl handgreiflich. Das mit Kleister bestrichene Papier kommt mit der rauhen unebnen Fläche der größern Pappe in viel zu wenigen Punkten in Berührnng, als daß es ihr fest genug anhängen könnte.

Herr M. Sehr richtig! Aber ich wüßte wohl ein Mittel, wie man den Zusammenhang des bekleisterten Papiers mit der groben Pappe vermehren könnte. Ich dächte dieses Mittel müßte Dir sogleich beyfallen, so bald Du Dich erinnerst, was vorhin das Anhängen des Fingers an den Thon vermehrte.

Wilhelm. (nachsinnend, nach einer kleinen Pause, für sich) Nein das geht nicht — Halt! jetzt hab' ichs. Durch das Reiben des Fingers auf dem weichen Thone setzten sich Theile des letztern in die Vertiefungen des Fingers ein, und vermehrten dadurch die Berührungspunkte. Wie wenn man nun beym Ueberziehn grober

Pappe, wenn es irgend einmal vorkommt, nicht das Papier sondern die Pappe bestriche? Durch das Streichen des Pinsels würde sich der Kleister viel besser in die Vertiefungen und Zwischenräume der unebnen Fläche einsetzen, die Berührungspunkte würden vermehrt, und das Papier müßte zuverläßig viel fester anhängen.

Vater. Bravo! Unser Wilhelm ist nun aufs Reine mit seiner Bemerkung. Was dunkel war, hat sich aufgeklärt. Auch könnt ihr alle daraus wahrnehmen, wie uns nähere Kenntniß der Materialien, die wir bey unsern Arbeiten brauchen; zugleich auf Mittel führt, sie besser und zweckmäßiger anzuwenden. — Jetzt laßt uns bis zum Abendessen, jeder wieder an seinen Posten gehn. Morgen sollt auch ihr andern über eure Bemerkungen Aufschluß erhalten.

Am folgenden Tage unterließen die Kinder nicht, den Vater sowohl als Herrn Morgenstern

stern um die Fortsetzung des mit ihnen angefangenen Gesprächs über ihre Bemerkungen schon frühzeitig zu bitten; da aber die Vormittagsstunden schon zu andern wissenschaftlichen und mechanischen Beschäftigungen bestimmt waren, und da auch der Vater, wegen anderer Geschäfte nicht wohl eher abkommen konnte, so mußten sie sich bis ohngefähr wieder um dieselbe Tageszeit gedulten, da man sich denn in demselben Zimmer und zu gleichem Zwecke versammelte.

Wilhelm. Aber wie kommt es doch lieber Vater, daß sich die Cohäsion nur bey einigen Körpern äußert, bey vielen andern hingegen wieder nicht? Wäre diese Kraft in allen Körpern anzutreffen, so müßte meine Hand, womit ich diesen Stuhl anfasse, demselben anhängen, die Tische, Stühle und andere Geräthschaften müßten auf dem Fußboden fest werden, was doch alles nicht geschieht. Man bemerkt auch nicht die mindeste Spur des Anhängens bey allen diesen Körpern.

Vater. Sollte daraus wohl folgen, daß diese festern Körper gar keine Kraft haben einander anzuhängen? Wir wollen das einmal gleich untersuchen. Ihr wißt doch alle wie dieses Pulver hier auf dem Ziegelsteine entstanden ist?

Franz. O ja? Der Bimsstein der zum Abschleifen der Pappe gebraucht wird, ist darauf abgerieben worden.

Ernst. Und durch das Abreiben werden kleine Theilchen vom Bimsstein, zum Theil auch wohl vom Ziegelsteine losgerissen.

Herr M. Und diese unzählbare Menge einzelner Theilchen von festen Körpern, die so klein sind, daß wir keins von dem andern deutlich unterscheiden können, ist es also, was wir ein feines Pulver oder Staub nennen.

Vater. Aber diese Theilchen, so klein sie auch sind, sind doch selbst nichts anders, als feste, oft sehr harte Körper. Wir wollen sie nächstens einmal durch das Sonnenmikroskop ver-

vergrößert erscheinen lassen. Da werdet ihr jedes einzelne Staubtheilchen so groß als ein ganzes Stückchen Bimsstein erblicken. Man kann sich also das Bimssteinpulver als einen Haufen kleiner Bimssteinstückchen vorstellen, die zwar untereinander selbst sehr schwach zusammenhängen, da sie sich nur in sehr wenigen Punkten berühren, die sich aber doch sehr leicht an andere Körper anhängen. Ich berühre jetzt den Staub nur ganz leicht mit dem Finger, und — seht, wie viel sich sogleich angehängt hat! Könnte ich jetzt jedes einzelne anhängende Theilchen so groß machen, wie das ganze Stück Bimsstein hier, es sollte wohl ein ansehnlicher Haufe daraus werden, und ihr solltet mit der Aufgabe, sie zu zählen, wohl so bald nicht fertig werden.

Herr M. Die Cohäsion dieser Staubtheilchen mit dem Finger ist freylich nur schwach, aber sie ist doch stärker, als ihr äußerst geringes Gewicht, und sie müssen zu Folge der Uebermacht der Cohäsion so lange zurückbleiben,

bis

bis sie durch eine andere Kraft, z. B. durch ein geringes Blasen wieder getrennt werden.

Vater. Ist es nun nicht am Tage, warum größere, feste und harte Körper keine merkliche Cohäsion äußern?

Wilhelm. Allerdings! Ihr Gewicht ist ungleich größer als ihre Cohäsion mit einander.

Ernst. Und ihre Cohäsion ist so schwach, weil sie einander nur in sehr wenigen Punkten berühren können.

Wilhelm. Also würden wohl auch größere harte Körper einander merklich anhängen, wenn man ihre Berührungspunkte vermehren könnte?

Herr M. Ganz gewiß! Und wer noch daran zweifeln kann, den sollen diese zwey Stücke Bley vollends zur Ueberzeugung bringen. So wie sie jetzt sind, können sie einander noch nicht merklich anhängen, wenn ich sie auch, wie jetzt geschieht, mit ihren ebensten Flächen auf einander lege. Der Berührungspunkte sind noch viel zu wenig. Aber ich schlage nun einigemal

stark mit einem Hammer darauf. — Wilhelm, nimm doch einmal das obere Stück weg.

Wilhelm (indem er es wegnimmt, bleibt zugleich das untere Stück daran hängen). Ja wahrhaftig (er will die Bleystücke auseinanderziehn, aber sie hängen schon zu fest aneinander)! Ey hätt' ich doch nimmermehr geglaubt, daß die Cohäsion eine so mächtige Kraft wäre.

(Es folgten hier mehrere Versuche, z. E. mit zwey sehr ebenen Glasplatten, mit zwey eben und glattgeschliffenen Marmorstücken u. s. w., die von den beyden Erziehern so veranstaltet wurden, daß sie den Kindern sehr auffallend werden mußten).

Vater. Ihr habt nicht Ursache, lieben Kinder, euch über diese Erscheinungen viel zu wundern. Wäre die Cohäsion keine so mächtige Kraft, wie könnten sonst die Theile fester Körper so stark zusammenhängen, was ihr doch alle schon so unzähligemal bemerken konntet, und noch in jedem Augenblick bemerken könnt. — Wieviel mag dieser Marmorcylinder wohl wiegen?

Ernst (den Stein in der Hand wiegend) Gewiß über zwey Pfund.

Vater. Und wie groß schätzt ihr den Durchmesser dieses Fadens.

Wilhelm. Wohl kaum den vierten Theil einer Linie.

Vater (nachdem er den Faden an den Cylinder angebunden). Und doch kann ich den schweren Cylinder mit dem dünnen Faden in die Höhe ziehen, ohne daß er zerreißt. Ist es nicht die Cohäsion der Theile des Fadens, die dem Zuge des Gewichts so mächtig widersteht, und die Trennung hindert?

(Einige ähnliche bekann te Versuche mit Drath von verschiedener Stärke und aus verschiedenen Metallen machten die Kinder auf die Stärke der Cohäsion in festen und harten Körpern noch aufmerksamer).

Herr M. Das ist aber wieder eine ganz eigene Erscheinung mit einem schmalen Papierstreif, den ich hier an die beyden zusammengeschlagenen Bleystücke befestigt habe. Die Cohasion der

Theile des Papierstreifs ist, wie ihr seht, stark genug, das Bley zu halten. — Aber nun, gebt Acht (er bestreicht vermittelst eines Pinsels den Papierstreif mit Wasser. Es dauert keine halbe Minute, so fällt das Bley mit dem zerrissenen Papierstreif herab). Ist euch wohl die Ursache dieser Erscheinung begreiflich? Doch nein, ich verlange noch keine Antwort. Laßt uns erst sehn, ob es auch mit andern Körpern so ist (der Versuch wurde mit einem Pappstreif, der an ein größeres Gewicht befestigt wurde, und dann mit einem Streife dünngeschlagenen Zinns, den man, an ein Gewicht gebunden, nachher mit Quecksilber bestrich. Der Erfolg war jedoch immer derselbe).

Karl. So viel begreife ich wohl, daß das Wasser den Zusammenhang der Theile des Papiers und der Pappe, und das Quecksilber die Cohäsion der Zinntheile vermindert haben muß. Aber wie das diese flüssigen Körper vermögen, das ist eine andere Frage?

Vater. Die aber doch auch so schwer nicht zu lösen ist, sobald man die Sache näher ins Auge faßt. Diese flüssigen Körper begnügen sich nicht, blos der Oberfläche des Papiers, der Pappe, des Zinnes anzuhängen, sie folgen noch weiter dem Zuge der Cohäsion, streben nach einer innigern Verbindung, drängen sich zwischen die Theile dieser festen Körper und erfüllen ihre Zwischenräume. Die Theile der festen Körper, die es bisher nur mit einander selbst zu thun hatten, und sich gegenseitig mit ungetheilter Kraft anzogen, werden nun durch den Besuch der flüssigen Theile in ihrer vollen Anhänglichkeit an einander gestört; sie verwenden jetzt einen Theil ihrer Freundschaft auf die Unterhaltung der fremden Gäste; diese drängen sich, dadurch angelockt, immer häufiger ein, die festen Theile machen ihnen Platz, treten zurück, entfernen sich also mehr von einander selbst, und dadurch muß natürlich ihre Verbindung, d. h. ihr Zusammenhang immer schwächer und lockerer werden. Sie können endlich in diesem Zustande dem Zuge des Gewichts nicht länger widerstehn, sie müssen sich trennen,

und

und zwar an derjenigen Stelle, wo gerade der Zusammenhang am schwächsten ist.

Karl. Ah! jetzt geht mir ein Licht auf! Die Theile fester Körper treten beym Eindringen eines flüssigen zurück, sie entfernen sich mehr von einander. Wars nicht so Vater?

Vater. Allerdings! die Theile entfernen sich mehr von einander, sie berühren sich nicht mehr unmittelbar in so vielen Punkten, so daß nunmehr eine völlige Trennung viel leichter bewirkt werden kann.

Karl. Aber ist nicht eben das die Ursache meiner bemerkten Erscheinung, daß sich das Papier nach der Befeuchtung mit Kleister jedesmal ausdehnt? Muß bey diesem Zustande, in welchen das eingedrungene Wasser die Theile des Papiers versetzt hat, das Ganze nicht offenbar einen größern Raum einnehmen?

Vater (mit aufmunterndem Nachdruck). Richtig geschlossen! Auch Karln ist endlich die Sonne über seine Bemerkung aufgegangen.

Herr M. Nur möchte ich wissen, ob sich diese Erscheinung bloß am Papiere und nicht auch an andern Körpern —

Franz (ihn unterbrechend). O gewiß auch an andern Körpern zeigt sich dieselbe Erscheinung! davon ist mein Leim Zeuge, der beym Einweichen so sehr aufquillt, daß jedes Stück mehr als dreymal so groß wird, als es vorher war. Mir ist nun alles klar. Meine und Karls Bemerkung erklären sich aus einerley Ursache.

Herr M. Und noch bey vielen andern Körpern bemerkt man ähnliche Erscheinungen, die aus derselben Ursache erklärt werden müssen. Eure hölzernen Kegelkugeln z. B. sind sie nicht merklich größer, wenn sie in Wasser eingeweicht werden? Alles Holz quillt im Wasser auf, d. h. es dehnt sich in einen größern Raum aus. Eben so ist es mit den Hülsenfrüchten, Getraidearten und allen Sååmereyen.

Wilhelm. Sehr auffallend zeigt sich auch diese Veränderung am Wischschwamm, den, besonders

ders, wenn man ihn zum erstenmahle von warmem Wasser durchziehn läßt, oft noch einmal so groß und noch größer wird.

Vater. Ich kenne aber auch eine gewisse Pflanze, die durch die Feuchtigkeit gewiß am auffallendsten vergrößert wird.

Ernst. O! ich kenne sie ebenfalls recht gut, diese sonderbare Pflanze; es ist dieselbe, über welche uns vorigen Sommer Herr Morgenstern ein Räthsel aufgab, und die uns dadurch noch merkwürdiger wurde. Sie heißt, glaube ich, Tremella nostoc. Eingetrocknet kann man sie kaum bemerken, nach einem Regen aber, dehnt sie sich in einen verhältnißmäßig ungeheuern Raum aus.

Herr M. Kurz! alle Körper, die die Feuchtigkeit, ohne sie aufzulösen, durchdringt, werden durch sie in einen größern Raum ausgedehnt.

Vater. Nur nicht zu viel geschlossen Herr Morgenstern! Unser Karl möchte Ihnen schwerlich

diese Regel so allgemein gelten lassen. Weißt du noch Karl, wie jüngst auf einem Spaziergange mit Herrn Oswald der Umfang verschiedener Bäume geschätzt und nachher mit Hülfe eines Fadens und Maßstabs nachgemessen wurde? — —

Karl. Ah! richtig. Nein Herr Morgenstern, Ihre Regel paßt nicht auf jeden Fall. Ich behaupte, daß ein Faden, wenn man ihn naß macht, kürzer wird, und sich folglich in einen kleinern Raum zurückzieht.

(Die drey andern Zöglinge, Wilhelm, Ernst und Franz wollten das nicht so leicht glauben. Aber Wilhelm machte sogleich den Versuch, nahm einen Faden, dessen Länge vorher bestimmt worden war, tauchte ihn in Wasser und — die andern wurden durch den Augenschein überzeugt, — der Faden war beträchtlich kürzer geworden.)

Vater. Da habt ihrs nun! Und Sie, Herr Morgenstern, mögen zusehn, wie Sie Ihre Regel aus dieser mißlichen Lage retten.

Herr M. Da möchte einem wirklich bange werden. Zwar könnte ich mir durch den Satz: keine Regel ohne Ausnahme, aus der Verlegenheit zu helfen suchen, nur Schade! daß bey Naturgesetzen keine eigentliche Ausnahme Statt findet. Doch — Gedult! vielleicht kann ich meine Regel durch eine nähere Untersuchung der Sache retten. Wenn ich einen der Länge nach zusammengefalteten Schlauch mit Wasser anfülle, kann er dann noch so lang bleiben, als zuvor?

Karl. O nein! der Schlauch wird durch das Wasser in die Breite oder Dicke ausgedehnt, und muß daher natürlich von seiner Länge verlieren.

Herr M. Wie wenn es nun mit dem Faden ohngefähr eben so wäre? den Faden könnt ihr euch immer aus lauter kleinen Schläuchen zusammengesetzt vorstellen, die sich beym Einweichen mit Wasser oder andern Flüssigkeiten anfüllen (Er nahm jetzt einen Faden, zerschnitt ihn in zwey Theile, tauchte den einen in Wasser und legte beyde neben einander auf den Tisch hin). Sind

diese Fäden noch beyde, wie vorhin, von einerley Stärke?

Karl. Augenscheinlich ist der nasse Faden viel stärker als der trockne.

Wilhelm. Ihre Regel ist glücklich gerettet. Auch der Faden dehnt sich durch die Feuchtigkeit aus; aber mehr in die Stärke, und er muß daher, so gut wie der Schlauch, etwas von seiner Länge verlieren.

Ernst (etwas traurig). O wäre ich doch auch schon aufs Reine mit meiner Bemerkung. Alle andern erfreuen sich des Lichts, das ihnen zu Theil geworden ist. Ich allein tappe noch im Finstern.

Vater. Sey nicht ungerecht Ernst! Hat das Licht, das über die andern aufgegangen ist, nicht auch dich mit beschienen? Wäre es recht, wenn wir uns über die Sonne, die uns alle Vortheile des Tageslichts verschafft; deßwegen beschweren wollten, weil sie nicht gerade in unsere Kammer scheint?

Herr

Herr M. Du bist auch dem Ziele schon näher, als du glaubst. Es kommt nur darauf an, jenes Licht noch weiter zu benutzen.

Ernst. Das begreif' ich recht gut, und so gut wie die Andern, daß Papier und Pappe nach dem Auftrag des Kleisters durch die eindringende Feuchtigkeit ausgedehnt werden muß. Aber daß sich diese Körper dabey krumm ziehn, das ist doch eine ganz andere Erscheinung.

Herr M. Die aber doch auf demselben Grunde beruht. Sag mir doch, wird wohl beym Auftrag des Kleisters sogleich die ganze Masse der Pappe von der Feuchtigkeit durchzogen?

Ernst. O nein! zuerst nur diejenige Seite, auf welche der Auftrag geschieht. Die andre bleibt noch ganz trocken.

Herr M. Gut! Nun stell dir einmal vor, die Pappe, auf welche der Auftrag geschehen soll, bestünde aus lauter einzelnen sehr dünnen Blättern,

tern, die mit einander nicht zusammenhiengen, aber deckend auf einander lägen. Nimm nun an, die oben liegenden Blätter wären jetzt von Feuchtigkeit durchdrungen, das äusserste aber am stärksten, das nächstfolgende schwächer, das angränzende wieder etwas schwächer u. s. w. würden diese obern Blätter nicht jetzt über die untern noch trocknen hervorragen, und welches wohl am meisten?

Ernst. Ohne Zweifel das oberste, weil es am feuchtesten wäre.

Herr M. Ganz gewiß! Hängen nun, wie es bey der Pappe der Fall ist, die Blätter fest mit einander zusammen, so müssen die obern bey der Befeuchtung sich ausdehnen, größer werden, und doch zugleich die untern kleinern Blätter vollkommen decken. Wie kann nun wohl beydes zusammen bestehen?

Ernst. Das begreife ich nicht.

Wilhelm. Aber ich begreif' es recht gut. Bey einer gebogenen, gewölbten Lage kann beydes zusammen bestehn. Das sieht man sehr deutlich an meinen genau ineinanderpassenden elfenbeinernen Halbkugeln. Von diesen ist immer eine größer, als die andere, und doch decken sie einander vollkommen.

Ernst. Ah! richtig. Schön Wilhelm, ich danke dir für diesen Einfall. Jetzt seh' ich sehr deutlich die ganze Ursache meiner Erscheinung. Bey einer gewölbten Lage machen die obern Blätter der Pappe offenbar einen größern Bogen; sie gewinnen dadurch, indem sie sich krumm ziehn, freyen Spielraum zur Ausdehnung; sie werden größer und können doch dabey, so gut wie zuvor, die untern Blätter völlig decken.

Herr M. Und daraus erklärt sich das Krummziehn, nicht nur der Pappe und des Papiers, sondern auch vorzüglich des Holzes und noch so mancher andrer Körper.

Ernst. Aber noch begreif' ich nicht, warum sich die Pappe, nach dem Abtrocknen des Ueberzugs, nach der entgegengesetzten Seite krummzieht.

Herr M. Du weißt doch aus eigner Erfahrung, daß sich die Theile des Kleisters beym Trocknen und Hartwerden in einen vielfach engern Raum zusammenziehn? Beym Auftrag dringt der Kleister zum Theil in die Zwischenräume der Pappe ein. Seine Theile treten während dem Trocknen näher zusammen, und da sie zugleich mit den Theilen der Pappe stark zusammenhängen, so ziehen sie letztere nach sich, und diese werden nun ebenfalls in einen engern Raum, als sie vor dem Auftrag hatten, zusammengezogen.

Ernst. O nun kann ich selbst weiter schliessen. Jetzt werden also die obern Blätter der Pappe kleiner, als die untern; das Ganze muß sich folglich nun nothwendig nach der entgegengesetzten Seite wölben.

Vater. Sagt nun selbst Kinder, ist es nicht wahr, daß eure sämmtlichen Bemerkungen aus einer einzigen Ursache erklärt werden müssen und wirklich erklärt worden sind? Die Cohäsion ist die Kraft, aus der alle diese Erscheinungen herfließen, und ihr werdet euch nun selbst noch viele andere Erscheinungen daraus erklären können.

Durch solche Gespräche wurden die Kinder auf die bey ihren mechanischen Arbeiten vorkommenden Erscheinungen immer aufmerksamer. Es fehlte daher nie an Bemerkungen, die sie in ihren Notirbüchern aufgezeichnet hatten, über welche dann zur bestimmten Stunde nützliche und angenehme Unterhaltungen angestellt werden konnten; und unsre Erzieher vergaßen nicht, durch häufig angestellte passende kleine Versuche diese Unterhaltungen noch anziehender zu machen. Es wurden zunächst nach und nach alle an den zur Papparbeit nöthigen Materalien sich

zei-

zeigenden Veränderungen auf solche Art physikalisch erklärt, wobey die Kinder jedesmal auf mancherley andre ähnliche Erscheinungen aus dem Gebiete der Natur und der Künste aufmerksam gemacht wurden.

So gab z. B. die von Wilhelm aufgeworfene Frage: wie es kommt, daß der aufgelößte Leim, wenn er sich abkühlt, jedesmal gerinnt, Veranlassung über den Unterschied zwischen festen und flüssigen Körpern, über die Ursachen der Flüssigkeit und des festen Zusammenhangs, und über die Bedingungen des Uebergangs aus einem Zustande in den andern zu sprechen. Sie gab Veranlassung zur Bestimmung des Unterschiedes zwischen der durch Auflösung bewirkten Flüssigkeit und dem Flüssigwerden des blos geronnenen Leims durch Wärme. Man zog aus diesen Erklärungen Regeln zu einer vortheilhaften Behandlung des Leims, um so das Physikalische mit dem Technologischen zweckmäßig zu verbinden. Unter andern wurde auch die paradoxe Frage aufgeworfen, ob es nicht eßbaren Leim gebe. Die Auflösung derselben machte die Kin-

der auf den technologischen Ursprung des Tischlerleims und der verschiednen andern Leimsorten aufmerksam und begierig, über diesen Punkt mehr Kenntnisse zu erhalten, ein Verlangen, welches bald nachher durch eine Excursion in eine Leimsiederey anschaulich befriedigt wurde.

Ferner nahm man aus der schon so oft bemerkten Veränderung der Stärke bey deren Zubereitung zu Kleister, nämlich aus dem schnellen Aufquellen derselben im siedenden Wasser Gelegenheit, eine für die Kinder eben so vortheilhafte Unterhaltung anzustellen. Man hatte schon bey Gelegenheit des Leims über den Proceß der Auflösung gesprochen; aber der Kleister gab Veranlassung über verschiedene Arten der Auflösung sich zu verbreiten. Man kam zuletzt auf den chemischen und technologischen Ursprung der Stärke, und hierüber wurde die aufgeregte Wißbegierde der Kinder auf gleiche Art, wie zuvor über das Leimsieden, befriedigt.

Das Zurückstreben der Pappe beym Umbiegen derselben und die dadurch erschwerte Verbindung der Theile eines Netzes leitete zu einer an-

dern Zeit die Unterhaltung auf die Elasticität der Körper, und die mancherley Erscheinungen, welche daraus erklärt werden müssen. Eine Menge über diesen Gegenstand der Naturlehre so leicht anzustellende Versuche, welche bey dieser Gelegenheit ausgeführt wurden und welche die Belehrung so sehr belebten, machten die Unterhaltung sehr angenehm.

In Karls Tagebuche stand einmal die Bemerkung, daß zwey Streifen Pappe von völlig gleicher Länge die aber in der Dicke verschieden sind, beym Umbiegen über eine Form nicht einerley Umfang haben. Der Umfang des dickern Streifs ist jedesmal kleiner; und zwar ist dieser Unterschied um so auffallender, jemehr die beyden Streifen in Ansehung der Stärke verschieden sind. Dieß war nun ein Problem, dessen Auflösung der Vater und Herr Morgenstern durchaus nur dem Nachdenken ihrer Zöglinge überlassen wollten. Es kostete eine Zeitlang viel Kopfbrechens, bis endlich Wilhelm die Aehnlichkeit der Erscheinung mit dem Krummziehn der Körper entdeckte, und daher wenig-

stens

stens ahndete, daß sie aus ähnlichen Gründen erklärt werden müsse. Die Erklärung ergab sich bald, nachdem man sich die Pappe wieder aus mehrern übereinanderliegenden Blättern zusammengesetzt dachte. Nur konnte hier nicht sowohl ein Ausdehnen, als vielmehr ein Zusammendrücken, und zwar der nach innen liegenden Blätter statt finden, welches auch die auf der innern Seite des Streifes beym Umbiegen entstandenen Falten deutlich bewiesen.

Die Bemerkung, daß hellfarbiges Papier, nachdem man es, vermittelst des Kleisters, auf Pappe gezogen hat, oft seine Farbe nach einiger Zeit nachtheilig verändert, besonders wenn der Kleister zu stark aufgetragen war, führte ganz natürlich den Gang der Unterhaltung in das Gebiet der Chemie. Manche Farbenstoffe gerathen in anhaltender Feuchtigkeit leicht in Gährung. Bey der Gährung zersetzen sich die Bestandtheile und gehen zum Theil neue Verbindungen ein. Die Zersetzung der Farbenstoffe und jede neue Verbindung ihrer Bestandtheile hat jedesmal einen Wechsel der Farben selbst zur Folge. Dieß

waren ganz neue Begriffe für unsere jungen Physiker, und ihre Entwickelung erforderte eine ziemlich lange Unterhaltung, die aber durch mancherley auffallende Farbenversuche den Kindern sehr interessant gemacht wurde. Einige der angenehmsten von diesen Versuchen, die Herr Morgenstern veranstaltet hatte, mögen hier eine Stelle finden.

Herr Morgenstern hatte fünf Weingläser, die mit Nummern bezeichnet waren, mit verschiedenen Flüssigkeiten angefüllt.

Nr. 1 enthielt rektificirten Weingeist, in welchem eine kurze Zeitlang getrocknete Rosenblätter eingeweicht worden waren.

Nr. 2. Violensyrup mit Wasser vermischt.

Nr. 3. Eine schwache Auflösung des blauen Vitriols in Wasser, welches dadurch eine blasgrünliche Farbe erhalten hatte.

Nr. 4. Eine Auflösung des gemeinen Vitriols in Wasser.

Nr. 5. Etwas Quecksilbersublimat in Wasser aufgelöst.

Herr Morgenstern ließ nun in Nr. 1. ein Paar Tropfen von dem ganz wasserhellen Salpetergeist fallen; und die Kinder wurden sehr angenehm überrascht, als sich auf einmal durch die ganze Flüssigkeit eine lebhafte rosenrothe Farbe verbreitete. Eine andere rothe Farbe entstand, als Herr Morgenstern einige Tropfen von demselben Salpetergeist im Nr. 2 goß.

Er ließ hierauf in das Glas Nr. 3 ein wenig Salmiakgeist fallen, und schnell entwickelte sich, zum nicht geringen Vergnügen der kleinen Zuschauer, eine herrliche blaue Farbe. Diese wurde nachher bald durch etwas Salpetergeist in Seegrün verwandelt. Einige Tropfen des zerstossenen Weinsteinöls auf Nr. 2 getröpfelt brachten eine andere grüne Farbe hervor. Auch die wasserhelle Auflösung Nr. 5 wurde durch ein

wenig Salpetergeist im Augenblick grün gefärbt. Zuletzt goß Herr Morgenstern etwas Galläpfeldekokt in Nr. 4. und die plötzliche Verwandlung dieser durchsichtigen Flüssigkeit in eine schwarze Tinte verursachte bey den Kindern eine angenehme Ueberraschung; sie wurden aber bald noch mehr überrascht und geriethen in Verwunderung, als Herr Morgenstern auf einmal durch etwas hinzugegossenes Scheidewasser die Tinte wieder in ein durchsichtiges Wasser verwandelte.

In der Folge gab auch die Lackirkunst, die Behandlung der Farben und das Vergolden, welche Verschönerungskünste die Lust zur Papparbeit in den Kindern von neuem sehr belebte, viel Veranlassung zu mancherley chemischen und physikalischen Kenntnissen. Auch fand man in andern mechanischen Arbeiten Stoff und Gelegenheit genug zur nützlichen Ausfüllung der zum physikalischen und technologischen Unterricht bestimmten Stunden.

Die Kinder fanden bald so viel Geschmack an diesen Lehrstunden, daß es keines fremden

Interesse mehr bedurfte. Die Sache war ihnen jetzt so interessant geworden, daß sie nun auch auf andere Naturerscheinungen, die ausser dem Kreise ihrer mechanischen Beschäftigungen lagen, nach und nach immer aufmerksamer wurden und fleißig Bemerkungen und Beobachtungen sammelten, durch deren Aufklärung ihre Wißbegierde befriedigt und ihre Kenntnisse erweitert werden könnten.

Zu dieser Zeit beschloß Herr Ollmann mit seinem einsichtsvollen Gehülfen für seine Kinder, in Rücksicht ihrer mechanischen Beschäfftigungen eine neue Probe zu beginnen. Es sollten nämlich von nun an eine Zeitlang lauter Modellirübungen angestellt werden; sie sollten nach und nach ganze vollständige Handwerks- und Künstlerapparate in vorzüglich aus Holz und Metall, zum Theil auch aus andern Materialien verfertigten Modellen aufstellen, und in der Folge auch leichte, zuletzt nach hinlänglicher Uebung

zusammengesetztere Maschienen ausführen lernen. Interesse für diesen Plan zu erwecken, konnte bey Kindern von so starken und so gutgeleiteten Thätigkeitstriebe und so reger Wißbegierde nicht schwer seyn. So dachten die beyden Erzieher und betrogen sich nicht in ihrer Erwartung. Ihre Zöglinge erfuhren mit vielem Vergnügen ihren neuen Beschäfftigungsplan versprachen dadurch zum Voraus viel Eifer für die Sache und ließen sich daher auch die nöthigen Vorübungen zur Fertigkeit im mannichfaltigern Gebrauch der Werkzeuge zu Holz- und Metallarbeiten sehr gern gefallen.

Bey der Sache selbst entsprachen sie der Erwartung noch mehr. Die große Mannigfaltigkeit des Gegenstandes, die so viel Abwechselung gewährte, das Vergnügen, schon über gelungene einzelne Modelle, und noch vielmehr über eine ganze in Modellen vollendete Werkstatt, ließ die Lust zu dieser Beschäftigung nicht nur nicht sinken, sondern sie vielmehr immer reger und lebhafter werden.

Der

Der gute Erfolg dieser Beschäftigung war nach einem halben Jahre schon an den Kindern sehr sichtbar. Sie hatten in mehrerer Rücksicht merklich an Bildung zugenommen. Dieß sah man nicht nur an der viel größern Akkuratesse und Pünktlichkeit, mit der sie jetzt arbeiteten, welche Zeugen eines geschärften Augenmaßes und erworbener Fertigkeiten waren; dieß sah man vorzüglich an ihrer geweckten und sich freyer äußernden Erfindungs- und Urtheilskraft, mit deren Hülfe sie jetzt viel leichter, ohne Nachhülfe, Schwierigkeiten aus dem Wege räumen, und mit mehrerer Fertigkeit zur Ausführung einer Sache zweckmäßige Mittel wählen und anwenden konnten; dieß sah man an der viel größern Aufmerksamkeit, an dem viel lebhaftern Interesse womit sie jetzt jeden in ihren Erkenntnißkreis kommenden Gegenstand der Technologie umfaßten. Man ließ sie daher noch eine beträchtliche Zeit in dieser so nützlichen und zugleich so anziehenden Beschäftigung fortfahren, bis die Umstände — wie es schien, denn diese waren absichtlich veranstaltet — ihren Beschäftigungen auf einige Zeit wieder eine neue Richtung gaben.

Sie hatten während des physikalischen Unterrichts die zum Behufe desselben angestellten Versuche oft nachgemacht, auch hatten sie schon so manches Experiment, nach einer vorläufigen Angabe, ganz selbst veranstaltet, welches alles dem Plane ihrer Erzieher gemäß war, welche die Absicht hatten, ihre Zöglinge allmählich in die Kunst des Experimentirens hineinzuleiten.

Eine zufällige Beobachtung brachte einst die physikalischen Unterhaltungen auf das Fach der Elektricität. Wilhelm hobelte nämlich ein auf dem Ofen sehr ausgedörrtes Stück Holz; es kam ihm sehr sonderbar vor, daß die Hobelspäne sich überall an den Hobelkörper anhiengen. Er forderte sogleich von Herrn Morgenstern Aufklärung über diese ganz eigene Erscheinung, aber Herr Morgenstern, der eben Geschäffte hatte, verwies seine Wißbegierde zur Gedult bis zur Zeit der Lehrstunden. Als diese erschienen war, machte Herr Morgenstern zuerst einige leichte Versuche mit einer Siegellackstange und Glasröhre, man verglich die Erscheinung des Anziehens und Zurückstoßens mit der Erscheinung an den Hobel-

spä-

spänen, welche nun sogleich als eine Wirkung der Elektricität anerkannt wurde. Es wurde hierauf von der viel größern Wirksamkeit der Elektrisirmaschienen und von den auffallenden Versuchen gesprochen, die man vermittelst derselben veranstalten könne, welches die Neugierde der Kinder sehr reizte. Herr Morgenstern versprach sogleich, nächstens mit ihnen einen seiner Freunde zu besuchen, welcher eine solche Maschine mit dem dazu gehörigen Apparate besaß. Daß unsere vier Knaben bey diesem Besuche und dem, was dabey vorfiel, ganz Auge und Ohr waren, läßt sich leicht denken. Man sammelte hier reichlichen Stoff zu einer fruchtbaren und angenehmen Unterhaltung über die Gesetze der Elektricität, welche einige der folgenden Lehrstunden ausfüllte. Dabey äußerten die Kinder sehr lebhaft den Wunsch, selbst eine solche Elektrisirmaschine zu besitzen, um diese schönen Experimente nach Belieben wiederholen zu können. „Ihr könnt euch, sagte der Vater, diesen Besitz ohnfehlbar durch eigne Thätigkeit verschaffen; denn wer sich im Modelliren schon ziemliche Fertigkeit erworben hat, wie es bey euch der Fall ist, dem wird der

Bau wenigstens einer einfachen Electrisirmaschine gewiß nicht zu schwer fallen. An den zur Ausführung eines solchen Unternehmens nöthigen Materialien, z. B. an den verschiedenen Gläsern die zur Maschine sowohl, als zum Apparat erforderlich sind, soll es Euch nicht fehlen." Dieser Funke zündete, ganz der Absicht seines Urhebers gemäß. Die Kinder ergriffen diese Idee mit vieler Lebhaftigkeit und Energie. Voll Vertrauen auf ihre Kräfte faßten sie den festen Entschluß, diese, in Verhältniß ihrer bisherigen Arbeiten, größte Unternehmung zu beginnen und trotz aller etwan sich erhebenden Schwierigkeiten, auszuführen. Und sie blieben auch ihrem Entschlusse getreu und schritten zur Ausführung, sobald nur der Vater Wort gehalten und von der nächsten Glashütte einen Glascylinder, Glasröhren und Stangen, Flaschen und Scheiben hatte herbeyschaffen lassen; denn die übrigen Materialien waren leicht in der Nähe zu haben.

Es würde unnöthig seyn, den Nutzen, den diese Beschäfftigung den Kindern gewähren mußte, hier noch auseinander zu setzen, wenigstens ist

so viel einleuchtend, daß dadurch die Neigung zur Beschäftigung mit Gegenständen der Experimentalphysik fest und auf immer gegründet werden mußte.

Anmerkung.

Ich war anfangs willens, hier eine kurze Anleitung zum Bau ganz einfacher Elektrisirmaschinen folgen zu lassen, aber eine nähere Beleuchtung der Sache leitete mich bald von diesem Entschlusse ab. Ich habe zu dieser Beschäftigung, wie aus dem vorhergehenden Abschnitt der Geschichte erhellet, hinlängliche Fertigkeit im Modelliren vorausgesetzt. Ueberdieß müssen Erzieher, die ihre Zöglinge auch in dem Fache, wovon hier die Rede ist, arbeiten lassen wollen, zuvor auch für Uebungen in der Drehkunst*) gesorgt haben,

*) Statt aller Empfehlung dieser Kunst, die sich auch schon von selbst empfiehlt, sobald man sie nur vom Zusehen kennt, verweise ich hier auf Guts-Muths mechanische Nebenbeschäfftigungen für Jünglinge und Männer, enthaltend eine praktische,

einer Kunst, die man beym Bau auch nur einfacher Elektrisirmaschinen nnd bey Veranstaltung des dazu gehörigen Apparats schwerlich entbehren kann. Und Kinder, die diese Fertigkeiten in ziemlichem Grade schon besitzen, die schon Modelle von Maschienen mit Akkuratesse ausgeführt haben, bedürfen zu diesem Fache keiner direkten Anleitung; sie werden sich unter den gehörigen Bedingungen sicherlich selbst helfen; sie dürfen nur sehen und über die Gesetze der Elektricität vollständig belehrt worden seyn, und sie werden im Fache, der dahin einschlagenden mechanischen Beschäftigungen gewiß mit Erfolg arbeiten.

Was indeß den zu einer Maschine zu veranstaltenden und zum ausgebreitetern Experimentiren nöthigen Apparat betrifft, so sollte man sich an-

auf Selbstbelehrung berechnete Anweisung zur Kunst des Drehens, Metallarbeitens und des Schleifens optischer Gläser. Die Erscheinung dieses Werks ist Ursache, daß ich mich aller Anleitung zur Kunst des Drehens enthalte, denn es verdient, daß man jeden, der sich in der Drehkunst entweder selbst vervollkommnen oder zugleich seine Zöglinge damit beschäftigen will, darauf verweise.

angelegen seyn lassen, hierin eine schickliche Auswahl zu treffen, da heut zu Tage die Zahl elektrischer Versuche und Kunststücke ins Ungeheuer angewachsen ist, und vieles darunter auf leeren Zeitvertreib hinausläuft. Ich will damit nicht behaupten, daß elektrische Spielwerke aus dem Kreise der Jugendbeschäftigungen ganz auszuschließen wären. Sie können zu einer angenehmen Unterhaltung, besonders bey feyerlichen Gelegenheiten dienen, den Reiz zu physikalischen Beschäftigungen beleben und unterhalten und vielleicht manches zur deutlichern Einsicht in die Gesetze der Elektricität beytragen; aber man sollte in der Regel nur solche auswählen, deren Veranstaltung wenigstens, in Verfertigung des dazu nöthigen Apparats, der dazu nöthigen Vorrichtungen eine übende, nützliche Beschäftigung gewährt. Dahin würde z. B. ausser dem nöthigsten und bekanntesten Apparate, folgendes gehören.

1) Das elektrische Glockenspiel, ein Stück des Apparats, das sich, in Rücksicht der Form oder Anordnung auf mannigfaltige Art ausführen läßt.

2) Der elektrische Tanz. Die dazu gehörigen Figuren lassen mancherley nach eignem Gutdünken zu machende Abänderuugen zu, wodurch die Sache für die Zuschauer sehr belustigend werden kann.

3) Eine Veranstaltung, das Einschlagen des Blitzes in einem Thurm oder in ein Haus zu zeigen. Eine mit Nachdenken verbundne Uebung der Papparbeit; denn das aus Pappe zu machende kleine Gebäude soll zerlegbar eingerichtet werden, um es nach jedesmaligem Auseinanderschlagen durch den Funken vermittelst der Knallluft leicht wieder zusammensetzen zu können.

4. Der allgemeine Auslader. Dieses sehr wichtige für den sich bildenden Elektriker unentbehrliche Stück des Apparats gewährt eine Menge theils sehr angenehmer und zugleich belehrender Experimente.

5) Die Blitzscheibe.

6) Der Zauberwürfel.

7) Die elektrische Spinne.

8) Das Flugrad. Eine Vorrichtung, die nicht ohne nützliche Uebung in Metallarbeiten ausgeführt werden kann.

9) Das Windrad. Arbeiten in Holz, Metall und Pappe müssen sich zur Ausführung dieses Stücks mit einander vereinigen.

10) Der elektrische Jäger, der leuchtende Name und andere mit Stanniolblättchen auf Glastafeln auszuführende Figuren.

11) Die Entwicklung der brennbaren Luft und deren Verwandlung in Knallluft, zur Ladung elektrischen Geschützes, wobey aber die gehörige Vorsicht zu beobachten ist, und vorzüglich gläserne Gefäße zum Schießen zu widerrathen sind.

12) Der leuchtende Regen.

13) Der Elektricitätsforscher u. s. w.

Diese und noch viel andere Stücke, denen jenes Erforderniß nicht abgeht, kann man ohne Bedenken und ohne Besorgniß, daß die Zeit darauf übel verwendet seyn würde, ausführen lassen. Die Schriften, warin die angeführten und ausser diesen noch eine Menge anderer elektrischen Kunststücke nebst ihren Veranstaltungen ausführlich beschrieben werden, sind unter andern, die allgemein bekannten Magien von Wiegleb und Halle. Ausser diesen kann ich noch folgendes weniger bekannte Buch: nämlich Sammlung elekrischer Spielwerke für junge Elektriker. Mit Kupfertafeln. Zweyte Auflage. Nürnberg und Altorf, bey Monath und Kußler, 1791, anrathen. Man wird darin viel Stoff zu Beschäftigungen in diesem Fache vorfinden, nur muß man sich die Mühe einer zweckmäßigen Auswahl nicht verdrießen lassen.

Zweyte

Zweyte Abtheilung.

Kunstbeschäftigungen.

Handarbeiten.

Anleitung zum Formen weicher Materien. (Fortsetzung.)

IV.

Papiermasché.

Man versteht unter dieser Benennung bekanntlich eine Papiermasse, die man theils zum Abdrucken modellirter und natürlicher Gegenstände, z. B. der Thiere, Früchte u. d. gl. in Formen, vorzüglich aber zur Verfertigung brauchbarer Gefäße oder Behältnisse, z. B. der Dosen, der Etuis und kleinen Futterale zu verschiedenem Gebrauch zu benutzen pflegt. Nach der ältern Methode wird das zu solchen Arbeiten bestimmte Papier

zu einem Brey, zu einer weichen bildsamen Masse behandelt, die man in hohle Formen drückt; nach der neuen seit 1740 von einem geschickten Lackirer Namens Martin in Paris erfundenen Manier hingegen leimt oder kleistert man das unzerstörte, nur zurechtgeschnittene Papier um die massiven Formen dicht und vielfach übereinander. Die letztere Methode ist zu Verfertigung der Dosen und ähnlicher Sachen, wegen der ungemeinen Festigkeit, die sie gewährt, und zugleich wegen der damit verbundenen leichten Behandlung des Materials weit vorzüglicher; deßhalb aber ist die erstere keineswegs zu verwerfen, da sie sich zum Abdrucken, und in anderer Anwendung, zur Hervorbringung gewölbter oder abwechselnd erhabner und vertiefter Formen weit besser eignet. Beyde Methoden sind in folgender Beschreibung enthalten.

A. Weiche Papiermasse.

1. Bereitung der Masse.

Man schneide von entbehrlichem beschriebenen oder unbeschriebenen Schreibpapier eine zu vor-

vorhabendem Gebrauch etwa hinreichende Quantität zu lauter kleinen Stückchen; diese thut man in einen reinen Topf und gießt heißes Wasser darauf, um es so einige Stunden, auch wohl eine Nacht hindurch weichen zu lassen. Hierauf sondert man das Wasser, am bequemsten durch einen Durchschlag, ab, und stößt das durchweichte Papier in einem Mörser zu einem Brey. Je sorgfältiger dieser mit der Pistille durchgearbeitet, je gleichmäßiger und feiner er dadurch geworden ist, desto bessern Erfolg kann man sich in Rücksicht der daraus zu formenden Sachen versprechen.

Hat man größere Sachen zu formen, bey denen es mehr auf einen beträchtlichen Massenvorrath als auf Feinheit des Geformten ankommt, so thut man besser, statt des Papiers, zur Bereitung der Masse Pappabgänge von einem grauen aber guten Zeuge anzuwenden, die man übrigens eben so wie die Papierabschnitte behandelt.

2. Behandlung der Masse beym Formen.

Auch zu dieser Masse kann man sich der Gipsformen (S. den zweyten Theil S. 157) mit gutem Erfolg bedienen. Etwas mehr Härte und Dauer, die zu diesem Gebrauch etwa erforderlich seyn möchte, kann man den Gipsformen entweder dadurch verschaffen, daß man den Gips mit starkbindendem Leimwasser anmacht, oder auch dadurch, daß man die schon abgetrocknete Form inwendig zu verschiedenen Malen mit gutem Fischleimwasser tränkt.

Zur Zeit des Gebrauchs muß die Form auf dieselbe Art wie zum Gipsabgießen vorbereitet d. h. mit einer nicht zu dünnen Fettigkeit überall inwendig bestrichen seyn. Die Masse selbst aber kann, wie leicht zu erachten, nicht, wie der Gips, in die Form gegossen werden, sondern man muß sie theilweise hineindrücken.

Man veranstaltet die Abdrücke, ganz kleine Sachen und flache Gegenstände ausgenommen,

jederzeit hohl; massiv oder dicht, würden sie beym Abtrocknen zu sehr zusammenschrumpfen. Ist daher die Form zwey- oder mehrtheilig: so muß jeder Theil einzeln abgedruckt werden, und man setzt erst nach dem Abtrocknen die einzelnen Theile des hohlen Abdrucks auf eine geschickte Art zum Ganzen zusammen.

Beym Eindrücken der Masse in die Form ist darauf zu sehn, daß sie überall zu gleichmäßiger Stärke aufzuliegen komme. Man bedient sich dabey eines Schwammes zum Nachdrücken, welcher die überflüssige Feuchtigkeit einsaugt und hierdurch das Abtrocknen beschleunigt. Bey zu kleinen Abdrücken läßt sich mit dem Schwamme nicht beykommen; seine Stelle wird in diesem Falle durch Löschpapier ersetzt. Man muß übrigens die Masse dergestalt eindrücken, daß über den Formtheil überall ein Rand hervorragt; an diesem bezeichnet man entweder nach dem Abtrocknen mit einem sehr spitzen Bleystift die innere Grenze der Form, oder man biegt die noch feuchte Masse über den innern Formrand überall um, damit man, nach dem Herausnehmen, den ge-

formten Theil desto regelmäßiger b schneiden kön- ne. Verfährt man nun eben so beym zweyten oder bey den übrigen Formtheilen, so wird es nachher wenig Mühe kosten, die geformten Theile zu einem täuschenden Ganzen zusammenzuleimen.

Zuweilen ist es zweckmäßiger, statt der hoh- len Gipsformen, massive hölzerne Formen zu gebrauchen. Zu großen Kugeln z. B. Gips- formen zu machen, wäre zu umständlich. Man belegt vielmehr eine gedrehte hölzerne Kugel über- all, und zwar so gleichförmig als möglich, mit oben beschriebener Pappmasse; diese läßt man auf der Form trocknen und nachher die gepappte Ku- gel an der Drehbank erst zur nöthigen Ebenheit abdrehen und sodann in zwey Hälften abstechen, die man zuletzt zu einer hohlen Kugel zusammen- leimt. So werden die zu geographischem und astronomischem Gebrauch bestimmten Erd- und Himmelskugeln verfertigt.

Auch Schüsseln, Teller, Salz- und Zucker- dosen und andere nach verschiedenen Vertiefungen oder Wölbungen ausgearbeitete Gefäße wird man

ver-

vermittelst massiver hölzerner Formen viel leichter als in hohlen Formen nachbilden; denn es kommt bey solchen Gefäßen darauf an, die innern Flächen derselben in der gehörigen Ebenheit und Ausbildung durch die Formen selbst zu erhalten, welches bey den massiven der Fall ist; in einer hohlen Form abgedruckt müßte die innere Fläche des Gefäßes erst nachher ausgearbeitet werden, welches sehr schwierig auszuführen seyn würde, wiewohl man dann das nachzubildende Gefäß selbst als Form benutzen könnte. Bey einem Abdruck einer massiven Form hingegen bleibt nur die auswendige Fläche zur Ausbildung übrig, welcher man zu diesem Zweck viel leichter beykommen kann. Auch sind für gegenwärtigen Gebrauch die aus Holz gedrehten Formen um deßwillen vorzuziehn, weil man sie, ohne blos nachbilden zu müssen, nach eigner Erfindung einrichten oder einrichten lassen kann. Sie werden übrigens vor jedesmaligem Gebrauch mit einem dicklichen Seifenwasser oder mit Baumöl bestrichen.

B. Papierpappe.

Unter dieser Benennung verstehe ich die andere neuere Papiermaschebereitung, bey welcher das Papier durch vielfaches Uebereinanderkleistern über den Form zu einer Art sehr fester Pappe behandelt wird.

Die zu dieser Arbeit nöthigen hölzernen Formen können ganz wie diejenigen beschaffen seyn, die man zur Papparbeit anwendet, also cylindrisch, oval, prismatisch u. s. w. Sie müssen von festem völlig ausgetrocknetem Holze mit Akkuratesse verfertigt und auf der Oberfläche glatt gearbeitet seyn. Vor jedesmaligem Gebrauche bestreicht man sie ein wenig mit Seife, die man mit einem leinenen Tuche gleichmäßig einreibt.

Das Papier, dessen man sich zu solchen Arbeiten bedient, kann gewöhnliches Schreib- oder Mittelpapier, am besten festes Notenpapier seyn. Durch die Wahl des letztern gewinnt man bey der Arbeit so viel an Zeit, als es das gewöhnliche Papier an Stärke übertrifft. Zu kleinen Sachen, denen man

man eine vorzügliche Festigkeit geben will, kann man auch Velinpapier von mäßiger Stärke nehmen.

Alles zu Papiermasche' zu verarbeitende Papier wird, nach Erforderniß der daraus zu verfertigenden Sachen, in Streifen geschnitten, diese zieht man durch Wasser und trocknet sie auf der Oberfläche wieder ab. Das Papier erhält hierdurch eine Geschmeidigkeit, die der Bearbeitung desselben sehr günstig ist. Das Abtrocknen geschieht am zweckmäßigsten auf Wollpappen, worauf das durch Wasser gezogene Papier, nachdem man es abtröpfeln ließ, gelegt wird, indem man durch Aufdrücken mit einem trocknen Schwamme das überflüssige Wasser ableitet. Hat man viel Papier zu verarbeiten, so muß eine beträchtliche Anzahl in Hälften getheilter Pappen vorräthig gehalten werden; zwischen diese Papptafeln legt man die nassen Papierstreifen, bildet auf diese Art einen ganzen Stoß, den man sogleich unter eine hierzu bequeme Presse legt, und das Abtrocknen geschieht dann durch einen einzigen Zug der Schraube. Man muß übrigens

nicht

nicht allzuviel Streifen auf einmal abtrocknen, und diese nur nach und nach, wie sie verbraucht werden, zwischen den Pappen herausnehmen, um das zu frühe Austrocknen zu verhüten.

Man sorge endlich auch für guten Kleister und für zweckmäßige Pinsel zum Auftrag des Kleisters, zwey Dinge die man nicht als zu unwesentlich betrachten darf, da sie auf den Fortgang und die Güte der Arbeiten viel Einfluß haben. Von der besten Beschaffenheit und Bereitungsart des Kleisters ist im ersten Theile S. 230 schon gesprochen worden, und den Pinseln, deren Verfertigung S. 233 am angeführten Orte kürzlich gezeigt wird, giebt man am besten eine flache Gestalt, bey welcher der Auftrag auf breite Papierstreifen viel besser und schneller von statten geht, als beym Gebrauch runder Pinsel. Der Stiel zu einem solchen breiten Pinsel ist also nicht rund, sondern man giebt ihm ebenfalls die Form einer Schiene, d. h. eines langen und schmalen Bretchens von zwey bis dritthalb Zoll Breite, einigen Linien Stärke und von bequemer Länge, das man nach hinten schmäler auslaufen lassen kann.

Um zur Sache selbst zu kommen, so beziehe man die folgende Beschreibung auf die Verfertigung cylindrischer, ovaler, vier- oder vieleckiger Dosen; alles Uebrige wird auf sehr ähnliche Art verfertigt. Zuerst wird die Seitenwand der Dose aus den dazu bestimmten, und zurechtgeschnittenen Papierstreifen über der Form gebildet. Die Breite dieser Streifen richtet sich nach der der Dose zu gebenden Höhe, und alle sind so lang, daß sie ohngefähr zweymal um die Form oder vielmehr um die Grundlage der Dose herumreichen. Diese Grundlage wird auf folgende Art gemacht: Man legt zwey bis drey von den feuchten Papierstreifen, ohne sie aufzukleistern, um die Form herum, wobey zur Befestigung jedesmal das Ende des folgenden Streifen unter das des nächstvorhergehenden geschoben wird; nur das äußere Ende des letzten muß man mit etwas Kleister befestigen. Man läßt nun diese erste Grundlage der Dose an der Form in gelinder Wärme abtrocknen; dann legt man die längern Streifen, nachdem sie auf der einen Seite überall mäßig aber sorgfältig mit Kleister bestrichen worden, einen nach dem andern um die Grundlage her-

herum. Auf sorgfältiges Aufstreichen des Papiers während der Verrichtung des Umziehens daß nicht die kleinste Stelle hohl bleibe, sondern jede Lage über der andern dicht aufliege, kommt viel an, so wie auch darauf, daß die Streifen so gerade als möglich aufgewunden werden, so daß die nach dem Aufwinden übereinander liegenden Papierränder, wo möglich, einen ordentlichen mit der Seitenfläche senkrechten Dosenrand bilden. Weniger braucht man diese letztere Vorsicht allenfalls dann zu beobachten, wenn das Stück nachher auf der Drehbank weiter bearbeitet werden kann.

So fährt man mit Umziehn fort, bis die Dose diejenige Stärke erreicht hat, die sie ohne Falz haben soll, und stellt sie dann in mäßige Wärme zum Trocknen. Kann man jeden aufgeklebten Streif oder jede Lage von zwey Streifen einzeln abtrocknen lassen, bevor man den folgenden aufrägt, so ist es besser, nur würde alsdann, bey einzelnen Stücken, die Arbeit zu oft unterbrochen. Dieser Nachtheil fällt weg, wenn man eine ganze Reihe von Stücken verschiedener Art

an-

anfängt; denn während das erste Stück abtrocknet, kann an den übrigen fortgearbeitet werden.

Um der so weit gediehenen Dose einen Falz zu geben, müssen noch wenigstens eben so viel Streifen aufgetragen werden, als schon aufgetragen sind, aber sie müssen, wie leicht zu begreifen, im Vergleich mit der Höhe der Dose, um so viel schmäler seyn, als die Breite des Falzes betragen soll. Bey dieser Arbeit hat man noch sorgfältiger darauf zu sehn, daß die Papierränder, die oben zunächst am Falze zu liegen kommen, recht gleich übereinander d. h. in einerley Randfläche gelegt werden. Ganz besonders gilt dieß von ovalen Dosen, bey denen man nicht, wie bey runden, auf nachheriges Abstechen, oder wie bey eckigen, auf gleiches Abschneiden der Ränder rechnen kann.

Zur Verfertigung des Deckels gehört eine besondere Form, deren Umfang nach dem des Falzes berechnet und so beschaffen seyn muß, daß der Deckel, wenn er völlig trocken ist,

etwas leicht auf den Falz paßt. Das Verfahren bey Verfertigung des Deckels ist übrigens ganz wie bey der Dose selbst.

Zu den Böden kann man entweder starkes Papier vielfach übereinander kleistern und auf solche Art zu einer festen Pappe bereiten, oder man wähle, um kürzer zu Werke zu gehn, zur Grundlage dünne oder mittelmäßig starke Pappe, von einem weißen und festen Zeuge; diese schleift man nach vorhergegangenem Leimtränken und Wiederabtrocknen mit Bimsstein ab, und überzieht auf beyden Seiten gleich vielmahl mit starkem Papiere, bis sie eine beträchtliche Stärke erreicht hat. Noch etwas feucht kann man sie in einer Presse zwischen zwey festen und ebenen Bretern zur nöthigen Ebenheit bearbeiten. Aus dieser Pappe werden sodann, nachdem zuvor die Ränder der Dosen gehörig beschnitten oder auf andere Art gleichgearbeitet worden, passende Böden ausgeschnitten oder ausgehauen, dann eingesetzt und eingeleimt.

Weitere Behandlung der aus Papiermasche verfertigten Sachen.

Das bisherige enthält die Verfertigung der Papiermaschesachen nach beyderley Manieren in's Grobe; die weitere Behandlung richtet sich nach der Beschaffenheit und Bestimmung der soweit fertigen Sachen. Sind es bloß Abdrücke, so bedarf es weiter nichts, als daß man sie mehrmahls leimtränkt, und alsdann die gehörigen Farben aufträgt. Offene Gefäße hingegen, mit Deckeln versehene Behältnisse und andere zum Gebrauch bestimmte Sachen müssen erst feiner bearbeitet und mit Hülfe verschiedener Verschönerungskünste, z. B. des Farbenauftrags, des Lakkirens und Vergoldens zur Vollendung gebracht werden.

Diejenigen Sachen, die der weitern Bearbeitung am meisten bedürfen, können durch das Rösten am zweckmäßigsten dazu vorbereitet werden. Man bestreicht sie nämlich überall mit einem schlechten Bernsteinfirniß oder auch bloß Mahlerfirniß und stellt sie auf einige Zeit in den heißen Backofen, bis sie eine

braune Farbe erhalten. Die Masse erhält hierdurch eine sprödere Beschaffenheit und läßt sich nun nicht nur an der Drehbank, so gut und noch besser wie Holz abdrehen, sondern kann auch ausserdem mit andern Instrumenten, z. B. mit Raspeln viel leichter als ohne die beschriebene Vorbereitung bearbeitet werden.

Zuletzt giebt man den Arbeiten durch Abschleifen mit Bimsstein und Schafthalm diejenige Ebenheit, die jederzeit für der Auftrag der Farben und eines guten Lacks sowohl, als zur Anbringung einer Vergoldung erfordert wird *).

Wenn man nach der ersten Manier verschiedene Gefäße z. B. Zucker- und Salzdosen geformt hat, so kann man bey diesen mit Hülfe der Lakkirkunst die Masse des Steinguts und anderer feiner Töpferwaaren ziemlich täuschend nachahmen

men

*) Eine kurze Anleitung zum Lackiren und Vergolden findet man weiter unten in der fortgesetzten Abhandlung über das Modelliren. Wer eine vollständigere verlangt, findet sie in meinem Papparbeiter Seite 118, 158 und 191.

men. Dieß geschieht nämlich durch den Auftrag eines Grundes von geschlemmter Kreide, oder von Bleyweis, das man mit einem weissen Leimwasser einrührt. Man bringt, nach Umständen, die erforderliche Mahlerey an und ahmt durch Lackirung die Glasur nach.

Anmerkung.

1.

Wenn man obige Papiermasse zu Verfertigung verschiedentlich geformter Gefäße, nach massiven hölzernen Formen, benutzen will, so muß man dabey auch folgendes beobachten: a) Die Masse bedarf dazu mehr Festigkeit, als sie für sich allein gewähren kann, diese läßt sich ihr entweder durch Zusatz von etwas frischbereitetem dünnen Stärkenkleister oder durch Beymischung eines starken Leimwassers geben. — b) Die allzugroße Feuchtigkeit der Masse, die man auf der Form trocknen läßt, würde diese sehr bald verderben und rissig machen; diesem Nachtheil kann

man dadurch zuvorkommen, daß man die noch trockne Form mit verdünntem Bernsteinlack*) tränkt, welches man einigemahl zu verschiedenen Zeiten wiederhohlt.

2.

Gewölbte oder auf verschiedene Art vertieft und erhaben ausgearbeitete Gefäße lassen sich auch auf folgende Art aus Papierpappe nachformen: Man nimmt dazu sehr dünnes Schreib- oder auch Druckpapier, das man auf die beschriebene Art durch Wasser zieht und wieder abtrocknet. Das erste Blatt wird unbekleistert auf die vorbereitete Form gelegt, und mit einem Schwamm überall aufgedrückt, und man kann es allenfalls vermittelst eines umgewundenen Fadens hinterwärts an der Form befestigen. Alle folgenden Blätter werden mit Kleister aufgetragen, und

*) Die Verdünnung geschieht mit Terpentinöl. Beydes, sowohl der zu verdünnende Lack als das beyzumischende Oel, muß zuvor stark erwärmt seyn, und die Mischung selbst befördert man durch Umrühren mit einem hölzernen Spatel.

und ebenfalls sorgfältig aufgedrückt. Die bey dieser Arbeit entstehenden Falten sind unschädlich, wenn man sie bey jedem Blatte vermittelst eines Falzbeins dicht aufstreicht. Am Besten thut man auch hier, die Blätter lagenweise aufzutragen und jede Lage von vier bis fünf Blättern besonders abtrocknen zu lassen. Hat das Gefäß die gehörige Stärke erreicht, so wird, nach dem völligen Austrocknen, der Rand desselben beschnitten oder, wenn es ein rundes Gefäß ist, auf der Drehbank abgedreht, und das Ganze wird nach der beschriebenen Methode vollends ausgearbeitet.

3.

Die Nothwendigkeit obenbeschriebener Grundlage bey Verfertigung der Sachen aus Papierpappe wird ohne Zweifel jedem, der sich mit solchen Arbeiten beschäftigt, einleuchten. Beym Trocknen zieht sich die Arbeit immer enger und enger zusammen, so daß sie bald für die Form völlig unpassend werden müßte, wenn man nicht von dem innersten losen Papiere nach und nach

etwas herausnehmen und die Mündung dadurch wieder erweitern könnte. Es ist gut, die Arbeit jedesmal ausserhalb der Form trocknen zu lassen, von welcher Regel jedoch, wenn man die Umzüge lagenweise trocknen läßt, die ersten ausgenommen sind. Die frey hingestellten Sachen trocknen schneller und ziehen sich weniger hohl, und man kann sie, noch etwas feucht, leicht wieder ins Gleiche biegen. Man läßt jede Lage nicht völlig, sondern nur beynahe austrocknen, um die folgende aufzutragen. Das Trocknen selbst kann auf einem gelinde geheizten Ofen geschehn, und 7 bis 8 Minuten sind oft dazu hinreichend. Sollte sich ohngeachtet der herausgenommenen losen Grundlage, die Arbeit am Ende zu sehr zusammengezogen haben, so läßt sich auch von dem zusammengesetzten Papiere leicht so viel abschälen, als zur Erweiterung der der Form anzupassenden Mündung nöthig ist.

4.

Die Ausarbeitung der Papiermaschesachen nach dem Rösten gewährt eine sehr angenehme

Beschäftigung, indem durch diese Veränderung die Masse für schneidende sowohl als schrotende Instrumente bildsamer als Holz wird. Der beste Zeitpunkt für das Rösten im Backofen ist einige Zeit vor dem Herausnehmen der Brode, und an der etwas dunkelbraunen oder noch zu blassen Farbe der hineingestellten Sachen läßt sich erkennen, ob sie genug geröstet sind oder nicht. Einzelne Sachen kann man auch über Kohlenfeuer rösten, wobey man das zu röstende Stück unter beständiger Kreisbewegung und unter allmähligem Wenden so lange überhält, bis es eine überall gleichmäßig dunkelbraune Farbe erhalten hat. Das Rösten kann übrigens, wegen bequemerer Bearbeitung von außen und innen, vor dem Einsetzen und Einleimen der Böden geschehn, und es ist nicht nothwendig, letztere jedesmal zu rösten, wenn man sie auf andere Art hinlänglich ebnen kann.

5.

Wer eine Drehbank besitzt und sich auf einem kürzern Wege das Vergnügen verschaffen will, ge-

geröstete Sachen auf ähnliche Art wie Holz zu bearbeiten, kann sich statt des Papiers mittelmäßig starker Pappe bedienen, von der man aber freylich nicht so viel Festigkeit erwarten darf. Die Enden der zurechtgeschnittenen Seitenwand für eine cylindrische oder ovale Dose werden für diesen Fall zugeschärft, das äußerste leimt man über der Form auf und umwindet den geleimten Streif bis zum Auftrocknen mit einem Faden. Diese einfache Seitenwand kann man, nach Beschaffenheit der Pappe, durch noch einen oder zwey Streifen, die man über den ersten leimt, verstärken. — Zum Rösten bedürfen solche Arbeiten keines so starken Grades von Hitze als die aus Papiermasche verfertigten Sachen.

6.

Zum Ausschneiden der Böden cylindrischer Papiermaschearbeiten bedient man sich am besten eines Schneidezirkels, wovon hier die Beschreibung einer verbesserten Einrichtung dieses Instruments folgt.

Das Ganze ist eine Art Stangenzirkel Fig. 15, dessen eiserne Stange AB regelmäßig gezähnt ist und sich in B in eine viereckige Hülse endigt, in welcher das Messer BG mit seinem päßenden Zapfen beweglich ist und durch die Stellschraube e befestigt werden kann. Der zweyte Haupttheil des Instruments ist die kegelförmige eiserne Säule CD. Bey D läuft sie in eine nicht zu scharfe Spitze aus und in g erweitert sie sich zu einer flachvierseitigen Hülse, in welche die Stange genau paßt, die durch das bey g angebrachte Getriebe verschoben und wodurch das Messer der Säulenspitze D näher oder von ihr entfernter gebracht werden kann. Auf der entgengesetzten Seite der Hülse ist eine Stellschraube angebracht, um die Stange dadurch in jeder Lage zu fixiren. Daß endlich C den an der Säule oben befestigten Handgriff vorstellt, vermittelst welchem man beym Gebrauch das Werkzeug regiert, versteht sich von selbst.

Auf überall gleichmäßigem weder zu strengem noch zu leichtem Passen der Stange in ihrer Hülse, das sich beym Verschieben äussert,

das durch eine an der breiten Seite der Hülse innerhalb angebrachte messingene Feder befördert ist und wodurch alles Wanken nach dem Feststellen verhindert wird, auf die Regelmäßigkeit der Zähne und deren Harmonie mit den Kammen des Getriebes, und auf der gehörigen Stärke des aus gutem Stahl verfertigten und gut gehärteten Messers, dessen Spitze jederzeit mit der Spitze der Säule in gleiche senkrechte Entfernung von der Stange gestellt werden muß, beruht die Vollkommenheit des Instruments. Die Ursache, warum das Messer gekrümmt ist, wird man aus der Beschaffenheit der Hülse und Spitze der Säule leicht errathen. Das beste Verhältniß der Theile ist folgendes: Man gebe der Stange $7\frac{1}{2}$ Zoll Länge, ein Drittelzoll Breite und reichlich zwey Linien Stärke. Die Säule CD bekommt beynahe sechs Zoll; doch darf der unter der Stange befindliche Theil gD kaum ein und drey Viertel Zoll lang seyn, folglich auch die Länge des Messers (ohne Zapfen nämlich) nicht mehr betragen. Letzteres ist oben beynahe zwey Linien stark, ein Drittelzoll breit, verjüngt sich nach unten und ist an der Spitze nicht breiter

als

als es oben stark ist. — Läßt man bey der Bestellung *) die Zähne der Stange und das dazu gehörige Getriebe weg: so kann man das Instrument um einen beträchtlich wohlfeilen Preis erhalten, wiewohl jene Einrichtung mit dem Getriebe das Stellen des Zirkels für Scheiben von bestimmter Größe sehr erleichtert.

Beym Gebrauch muß während dem Schneiden das Uebergewicht des Drucks der Hand auf die Säule fallen, so daß die Spitze sich nicht aus der eingedrückten Vertiefung herausheben kann. Man schneidet ruckweise mit wiederhohlten Schnitten und dreht nach und nach, während dem Schneiden, die Pappe herum, damit man immer die zum Schneiden bequemste Lage beybehalten könne. Die Schnitte werden anfangs leicht in der Folge stärker geführt, und das Messer darf dabey in einer nur wenig schrägen Lage gehalten werden.

*) Die Bestellung eines solchen Schneidezirkels macht man bey einem geschickten Mechanikus, denn unter den gemeinen Metallarbeitern, z. B. Schlossern würde sich selten einer finden, der ihn mit der nöthigen Akkuratesse auszuführen im Stande wäre.

V. Zu=

V.

Zusammengesetzte Massen.

Die vortheilhafte Anwendung auf manche Fälle wird die Mittheilung folgender Massen rechtfertigen.

1.

Man rühre mit einem hölzernen Spatel obige Papiermasse in einem Gefäße, das mit dünnem und warmen Leimwasser größtentheils angefüllt ist, so lange auf, bis sie ganz aufgelockert und im Wasser überall gleichförmig zertheilt ist. Hierauf wirft man unter fortgesetztem Umrühren nach und nach Mehl hinzu, und zwar so lange, bis

bis die Mischung die Consistenz eines starken und zähen Breyes erreicht hat. Statt des Papiers kann auch Pappe genommen werden. Man kann diese Masse vorzüglich zum Abdrucken der Thierformen und auch anderweitig zum Modelliren benutzen; sie empfiehlt sich theils durch die Leichtigkeit, mit der man sie in größerer Menge bereiten kann, theils auch dadurch, daß sie weniger als Gips, Wachs und ähnliche Massen zerbrechlich ist*).

2.

Säge- oder Raspelspäne von festem Holze geben, wenn man die gröbern Theile davon absondert, eine dem Holze sehr ähnliche Masse, die man auf folgende Art zubereiten kann. Die Späne werden zuerst durch ein

Haar-

*) Man sehe den zweyten Theil S. 123, wo von Weyhnachtsbeschäftigungen die Rede ist. Oben beschriebene Masse würde hier eine vortheilhafte Anwendung finden, wenn man anders darauf denken soll, Spielsachen für Kinder weniger zerbrechlich einzurichten.

Haarsieb geschlagen, dann weiter durch folgendes Mittel zum feinsten Staube behandelt: Man nehme eine ziemlich große Büchse, die aus Pappe gemacht seyn kann und mit einem gut aber nicht allzu strengpassenden Falzdeckel versehen seyn muß. Ueber die Mündung dieser Büchse legt man ein Stück der feinsten vorhandenen Leinwand und auf diese eine Quantität der durchgesiebten Späne mit einer kleinen Bleykugel. Durch Aufsetzung des Deckels wird das Tuch festgehalten und zugleich werden die Späne über dem Tuche sicher verschlossen. Man schüttle die Büchse eine Zeitlang auf und nieder, und man wird nachher, wenn man sie öffnet, unter dem Tuche das feinste Holzmehl finden. Hat man davon eine hinreichende Quantität auf die beschriebene Art zu Stande gebracht, so wird es mit etwas gutem gleichförmigen Stärkenkleister vermischt und damit zu einem festen Teige geknetet, den man nachher mit durchgeseihtem Fischleimwasser verdünnt. Das letztre giebt der Masse die nöthige Festigkeit. Sie verträgt übrigens kein zu schnelles Abtrocknen und es muß dieses nur nach und nach in gelinder Wärme geschehn. Die besondere Anwen-

dung

dung dieser Holzmasse wird weiter unten in der Anleitung zum Modelliren der Werkstätte gezeigt werden.

3.

Daß frische noch warme Brodkrume, wenn man sie zwischen den Fingern bearbeitet und knetet, eine sowohl zum Formen aus freyer Hand, als zu Abdrücken bequeme Masse darbietet, ist wohl als allgemein bekannt vorauszusetzen. Man kann sie aber auch mit Farben versetzen und sie dadurch nicht nur verschönern, sondern auch ihre Substanz unkenntlich machen.

VI.

Künstliche Blumen aus Wachs-papier.

Auch diese Arbeit verdient als eine bisweilen vorzunehmende Beschäftigung besonders für Mädchen empfohlen zu werden. Sie kann um so bildender seyn, jemehr man dabey dem Zögling täuschende Nachahmung der Natur zum Ziele vorsteckt. — Man wählt dazu feines Postpapier, das, nach Bedürfniß, von verschiedener Stärke seyn muß, und weißes mit ein wenig venedischen Terpentin versetztes Wachs. Man mahlt entweder das Papier zuvor mit den erforderlichen Gummifarben, und zieht es dann durch das geschmolzene nicht zu heiße Wachs; oder die Farben

werden dem in verschiedenen Gefäßen vertheilten Wachse beygemischt, um sie dem Papiere beym Durchziehn mitzutheilen; die Umstände machen übrigens bald die eine, bald die andere Methode vorzüglicher. Aus diesem so zubereiteten Papiere werden nun die Blätter sowohl als die Blüthen einer vorliegenden Pflanze, entweder ganz aus freyer Hand, oder nach einer Zeichnung mit einem Griffel, ausgeschnitten. Dabey wird jede Auszackung des Randes der Blätter nachgeahmt, die Adern werden durch den Griffel ausgedrückt und die Geschmeidigkeit des Papiers läßt beynahe jede den Blättern in Natur eigenthümliche Biegung zu. Die Stängel und Blattstiele sucht man durch Drath nachzuahmen; der Drath wird mit feinem Zwirn dicht umwunden und nachher in grüngefärbtes Wachs getaucht. Am unvollkommensten wird immer die Nachahmung der Fruchtwerkzeuge, auf welche Art sie auch ausgeführt werde, ausfallen; und gesetzt auch, daß die Arbeit glückt, so wird man auf jeden Fall unverhältnißmäßige Zeit dabey aufopfern müsssen. Ich rathe daher, die leichte Kunst, pflanzen im

Sande zu trocknen*), mit dieser Beschäftigung zu verbinden, und sich, so oft es thunlich ist, der getrockneten natürlichen Fruchtböden oder der Kelche mit allen wohlbehaltenen Befruchtungswerkzeugen zu bedienen, um die künstlichen Blumenblätter daran anzufügen, welches mit Wachs oder mit einem andern Bindemittel leicht zu bewerkstelligen ist. Auf diese Art würde man meines Erachtens die größte Schwierigkeit bey Verfertigung künstlicher Blumen, welche mit der Menge der Staubfäden und Staubwege in gleichem Verhältnisse steht, am leichtesten umgehn. — Umständlichere Anleitung läßt sich über diese Beschäftigung nicht wohl geben, da eignes Nachdenken und Uebung dabey die Hauptsache ausmacht.

*) Siehe den 2ten Theil S. 37.

Fort-

Fortgesetzte Anleitung zum vollständigen*) Modelliren ganzer Werkstätte.

V.

Erleichtertes Modelliren durch Verwechselung des Materials.

a. Surrogate.

Es ist nicht nöthig, ein bestimmtes Modell jedesmal gerade aus demselben Materiale zu verferti-

 gen,

*) Um einem möglichen Mißverständnisse auszuweichen, muß ich mich hier bestimmter über obige Ueberschrift erklären. Man darf von dieser Anleitung nicht mehr erwarten, als sich billiger Weise da-

gen, woraus die zu modellirende Sache gemacht ist. Dieß würde die Ausführung oft allzusehr und unnöthig erschweren. Man wähle jedesmal dasjenige Material, das sich zur bestimmten Form eines auszuführenden Modells oder seiner Theile am leichtesten und sichersten bearbeiten läßt. Mit dieser Regel kann man sich, bey verständiger Beobachtung derselben, schon viel Erleich-

davon erwarten läßt. Die Anleitung kann auf vollständiges Modelliren hinwirken, ohne darum selbst vollständig zu seyn, d. h. ohne sich auf alle mögliche Arten von Modellen und deren specielle Verfertigungsart verbreiten zu wollen. Eine solche Anleitung wäre überdieß ein unnützes Unternehmen, zu dessen Ausführung viele Foliobände, die ungelesen bleiben würden, nicht hinreichend wären. Man kann also hier nur allgemeine Bemerkungen, Regeln und Vortheile, Anleitungen zu verschiedenen zur Ausführung mannigfaltiger Modelle nöthigen Fertigkeiten, und ausserdem noch mancherley Hülfsmittel zur Hinwegräumung der meisten und vorzüglichsten Schwierigkeiten erwarten. Das Detail zur speciellen Ausführung einzelner bestimmter Modelle bleibt jedesmal dem Verstande der Urtheils- und Erfindungskraft des Modellirers überlassen.

leichterung und Vortheil verschaffen. Bey ihrer Anwendnng darf man die ihr zur Seite stehende Beschränkung nicht aus den Augen verlieren: **Das Material muß jedesmal der nöthigen Haltbarkeit des bestimmten Modells entsprechen.**

Diesem zu Folge lassen sich z. B. viele der gröbern Werkzeuge und Geräthschaften der Metallarbeiter, die verschiedenen Arten der Hammer, der Ambose, Zangen, Schraubstöcke u. s. w. auch mancherley eiserne Werkzeuge der Holzarbeiter, vorzüglich der Wagner und Zimmerleute viel leichter und in viel kürzerer Zeit aus harten Holzarten verfertigen, als wenn man sie aus dem schwer zu bearbeitenden Eisen bereiten wollte.

Zu solchen Theilen der Modelle, die um der Haltbarkeit willen aus Metall gemacht werden müssen und einer mannigfaltigen Bearbeitung bedürfen, kann man sich oft mit mehr Vortheil des Messings statt des Eisens bedienen, da ersteres viel weicher und geschmeidiger ist und sich daher auch viel leichter bearbeiten läßt. In Fäl-

 len,

len, wo die hervorzubringende Form leichter durch Abgießen als durch kalte Bearbeitung erhalten werden kann, wähle man statt des Eisens lieber Zinn oder Bley, oder, wenn die allzugroße Biegsamkeit und Weiche dieser Metalle der Haltbarkeit hinderlich ist, eine härtere aber leichtflüssige Metallcomposition z. B. aus Wißmuth und Zinn.

Bisweilen kann auch Horn, das sich durch Schnitzen und Raspeln zu mancherley Formen leicht bearbeiten und überdieß noch mit Hülfe des Feuers auf beliebige Weise biegen läßt, als Surrogat des Metalls und anderer schwerer zu bearbeitenden Materien gebraucht werden.

Modelle von mancherley Geräthschaften und Gefäßen z. B. der Brauer, der Färber, der Seifensieder, Branntweinbrenner u. s. w., die theils aus Holz, theils aus Metall und andern zum Modelliren unbequemen Materien bestehn, können oft am leichtesten aus Pappe oder Papiermasche gemacht werden, wiewohl ich nicht abrathen will, zum Behufe der schwerern Uebung sol-

che Modelle bisweilen auch aus denselben Materialien verfertigen zu lassen, woraus die zu modellirenden Sachen bestehn. Hieraus wird sich nun leicht beurtheilen lassen, in welchen Fällen man überhaupt statt der Holz- und Metallarbeiten, besser die Papparbeit zu Rathe ziehen kann. Diese nämlich und die Papiermaschearbeiten können in vielen Fällen die Stelle des Drehens ersetzen, sie können oft weit schneller zum Ziele führen, und wo es auf hohle ovale oder auf andere Art ausgehöhlte oder vertiefte Arbeiten ankommt, oft mehr ausrichten, als durch die Drehkunst möglich ist.

Die Kunst vermittelst weicher Massen allerhand Gegenstände abzuformen, bietet ebenfalls sehr brauchbare, durch ihre Vermittelung viel leichter zu bearbeitende Surrogate dar. Wenn es auf Nachahmung solcher Stücke und Theile ankommt, deren Form durch die gewöhnlichen Instrumente schwer zu erreichen ist, oder wenn die Verfertigung solcher Stücke auf die gewöhnliche Art, z. B. die Verfertigung der so oft vorkommenden Hefte zu Instrumenten, wegen ihrer

Vielheit allzu zeitraubend seyn würde; dann kann die Kunst des Abformens dem Modellirer, der Fertigkeit darin besitzt, sehr wichtige Dienste leisten. Unter den hierzu dienlichen Massen gehört der oben beschriebene Holzteig und das zu einer dichtern Consistenz bearbeitete frische Brod zu den anwendbarsten. Ich rathe aber, nur in den vorhinangezeigten Fällen sich dieser Hülfskunst zu bedienen; zu häufig und ohne Noth angewendet, würde sie dem edelsten Zwecke der Beschäftigung nachtheilig seyn und viel nützliche Uebung hindern.

b. Belegung der Surrogate.

Es ist aber nicht genug die Form der modellirten Sachen durch vorbeschriebenes Hülfsmittel gut ausgeführt und nach genauer Proportion nachgeahmt zu haben; man muß auch darauf denken, dem bearbeiteten Surrogate eine dem Material der modellirten Sache entsprechende Oberfläche zu geben. Man muß dem Holze und andern Surrogaten durch geschickte Belegung oder Auftrag den Glanz und die Farbe des Eisens, des

Mes-

Messings, des Goldes und Silbers, des Kupfers, die Farbe und Oberfläche des Steins u. s. w. zu geben wissen. Es folgen hier einige Mittel zu diesem Zweck.

1. Eisenfarbe.

Hierzu bedient man sich am kürzesten der bekannten Eisenschwärze der Töpfer, die aus zerriebenem Wasserbley und ein Wenig Kienruß besteht. Beym Gebrauch befeuchtet man den Kienruß mit einigen Tropfen Branntwein und mischt beydes mit Wasser zu einem Brey. Mit diesem reibt man die hölzernen Modelle oder diejenigen Theile derselben, denen man die Eisenfarbe geben will, vermittelst etwas feinen Wergs oder eines leinenen Lappens zwey bis dreymal ab; doch läßt man den Auftrag zuvor etwas abtrocknen, ehe man die Farbe von neuem einreibt. Zuletzt wird die Oberfläche noch mit trockner Leinwand oder mit der rauhen Seite eines weichen Leders abgerieben, um den gehörigen Glanz hervorzubringen. Je besser die Oberfläche des Holzes vorher polirt war, desto besser wird sich die Eisenfarbe darauf ausnehmen.

Fast noch besser läßt sich diese eisenähnliche Oberfläche den aus Pappe verfertigten Modellen geben; doch muß die Pappe zuvor zu einer feinern Oberfläche bearbeitet und mit einem polirten Velinüberzug versehn seyn, welches überhaupt bey allen übrigen Metallbelegungen oder Metallanstrichen auf Pappe eine nothwendige Bedingung des guten Erfolgs ist.

Dieser Eisenanstrich färbt noch ab; um die Farbe zu fixiren, darf man nur die damit bestrichnen Sachen mit einer dünnen Auflösung der Hausenblase oder mit gutem Pergamentleimwasser überstreichen.

Hat man Messing statt des Eisens verarbeitet, so muß man den daraus verfertigten Sachen, wenigstens durch Verzinnen, eine weiße Metallfarbe geben. Dieß kann leicht auf dieselbe Art bewerkstelligt werden, wie die Nadler ihre messingenen Nadeln zu verzinnen pflegen. Man thut nämlich die messingenen Stücke in ein Kochgefäß, wirft etwas Weinstein, Zinnspäne und ein Wenig Quecksilber hinzu, gießt Wasser darüber und bringt dieses über

dem Feuer zum Sieden, wobey man die Sachen fleißig umrührt. Wenn man diese nach einiger Zeit wieder herausnimmt, wird man sie weiß, mit einer Zinnhaut überzogen finden.

2. Gold- Silber- Messing- und Kupferbelegung.

Es ist bekannt, daß man alle diese Metalle in sehr dünngeschlagenen Blättern erhalten kann. Die Belegung mancherley Arbeiten mit diesen Metallblättchen und was dabey für Handgriffe zu beobachten sind, lehrt die Kunst zu vergolden. Dies- vollständig hier abzuhandeln, ist nicht meine Absicht. Was für gegenwärtigen Zweck hiervon zu wissen nöthig ist, wird sich in Wenigem vortragen lassen.

Die Belegung des Holzes und der Pappe mit allen diesen verschiedenen Metallblättchen zum Behuf der Modelle kann fast durchgängig auf einerley Art behandelt werden. — Der Apparat ist ganz einfach, und besteht hier blos in einem ledernen Vergol-

dungskürsen, um die Metallblättchen, beym Zertheilen derselben in beliebige Stücke, darauf zu legen, in einem Messer mit nicht allzuschar- fer aber reiner d. h. von allen auch den feinsten Scharten freyer Schneide (man kann sich eines großen Taschenmessers dazu bedienen) zum Zer- schneiden der Metallblättchen, und in einem kleinen Vorrathe gekrempelter Baum- wolle. — Die Materialien ausser den Me- tallblättchen selbst sind, 1) gelber Ocker, 2) Mahlerfirniß (trocknendes Leinöl), 3) Leimwas- ser, aus gewöhnlichem Tischlerleim bereitet. Nr. 1 dient zum Goldgrunde, d. h. über- haupt zum Grunde für die Metallblättchen. Nr. 2 wird als Bindemittel für die Metallblätt- chen und Nr. 3 als Bindemittel für den Gold- grund gebraucht.

Die Verfahrungsart bey der Belegung selbst ist folgende: Zuerst muß, wie gesagt, die Ober- fläche der Sachen, die man belegen will, recht eben und glatt gearbeitet und polirt seyn. Wie dieß gut und zugleich mit Kürze zu bewerkstelligen ist, soll nachher gezeigt werden. Hölzerne Sa-

chen

chen, die belegt werden sollen, werden nach dem Poliren erst geleimtränkt d. h. mit heissem Leimwasser angestrichen. Nach dem Abtrocknen rührt man den feingeriebnen oder geschlemmten Ocker mit Leimwasser ein, trägt ihn mit einem weichen Haarpinsel gleichförmig auf und läßt ihn trocknen. Den trocknen Goldgrund reibt man ein Wenig mit Schafthalm ab und schreitet alsdann zum Auftrag des Oelfirnisses. Dieser muß, wenn er gut seyn soll, nicht zu langsam trocknen. Man trägt ihn mit einem weichen Pinsel sparsam auf, und stellt die damit bestrichnen Sachen zum Trocknen an einen schattigen, nicht allzuluftigen vor allem Staube gesicherten Ort.

Alles kommt nun auf den Zeitpunkt an, da der Oelgrund beynahe trocken ist und beym Anfühlen noch ein wenig klebt. Ist dieser Zeitpunkt gekommen, so trägt man das Metallblättchen, vermittelst einem Wenig etwas dicht zusammengeballter und fast unmerklich mit Fett bestrichner oder befeuchteter gekrempelter Baumwolle auf, und drückt das aufgetragne Blättchen mit anderer reiner Baumwolle überall gleichmäßig an,

so

so ist die Belegung fertig. Sollten sich einige Runzeln zeigen, so kann man die Belegung dadurch sogleich verbessern, daß man die glatte Seite eines gutgeglätteten Papiers darauf legt, und mit einem Zahne oder Falzbeine darauf herumreibt, wodurch mehr Ebenheit und Glätte bewirkt wird.

Noch ist zu merken, daß die Beschaffenheit der Metallblättchen in Rücksicht des Oelgrundes einigen Unterschied macht. Beym echten Golde, dessen Blätter am zartesten sind, muß der Oelgrund verhältnißmäßig am trockensten seyn. Die schwerern Silberblätter hingegen und noch mehr die des noch ungeschmeidigern Metallgoldes (geschlagenen Messings) verlangen einen Grund, der nicht so trokken und also merklicher klebrig seyn muß. Zur Belegung mit Stanniol kann man sich entweder eines andern Bindemittels, z. B. des starken Tischlerleims bedienen; oder wenn man den Oelfirniß anwenden will, so muß er reichlicher, als in jenen Fällen, aufgetragen werden und beym Gebrauch zur Belegung noch sehr klebrig seyn.

Das

Das Leimtränken vor dem Auftrag des Goldgrundes ist nichts weniger als unwichtig. Bey größern zu belegenden Flächen muß es mehrmahls geschehn, wenn man sicher seyn will, daß alle Stellen von dem Leimwasser hinlänglich durchzogen sind; denn ist dieß letztre nicht der Fall, so wird sich der nachher aufgetragene Firniß an verschiedenen Stellen einziehn und daselbst schneller als an andern Stellen trocknen, unter welchen Umständen die Belegung unmöglich gerathen kann. Um in Rücksicht des Leimtränkens sicher zu gehn, hat man sorgfältig darauf zu achten, daß die zu leimtränkenden Sachen von allem Schmutze, besonders von Fettigkeiten frey sind, die das gleichförmige Anhängen und Eindringen des Leimwassers verhindern würden. Bey kleinen Stücken begnügt man sich zwar mit nur einmahligem Leimtränken, doch muß man zur Sicherheit alle Stellen mit dem eingetauchten Pinsel recht oft berühren.

Will man schneller und mit noch weniger Umständen belegen, so kann man ein durchgeseihtes dickliches Leimwasser zum Bindemittel an-

wenden, und das Metallblättchen auf die noch nasse, bestrichne Stelle sogleich auftragen. Belegungen nach dieser Methode sind jedoch nicht so haltbar, und sind dem Angriff der Feuchtigkeiten mehr ausgesetzt, als wenn man sich des Oelfirnisses bedient. — Auch thut man in beyden Fällen wohl, wenn man die Belegungen mit Metallgold, die, der Luft ausgesetzt, bald anlaufen, mit einem Weingeistlack überstreicht, und sie auf solche Art der Berührung der Luft entzieht.

Hat man endlich bey Verfertigung der Modelle ein Metall statt des andern verarbeitet, und man will nun dem Surrogat die Farbe des Metalls geben, dessen Stelle es vertritt: so kann man diesen Zweck am leichtesten durch Auflösung und Cementation erreichen. Am wenigsten umständlich ist diese Verwandlung der Oberfläche zu bewerkstelligen, wenn dem Eisen die Kupferfarbe gegeben werden soll: Man reibt es entweder mit feuchtgemachtem blauen Kupfervitriol ab, oder läßt es eine Zeitlang in einer

Auf-

Auflösung dieses Vitriols in Wasser liegen, so ist in beyden Fällen die Verwandlung geschehn.

Um auf ähnliche Art Kupfer oder Messing zu versilbern, löst man in etwas Scheidewasser so viel Silber auf, als sich darin auflösen läßt. In diese Auflösung tauche man das verarbeitete Kupfer oder Messing ein, und es wird, wenn man es nach einiger Zeit wieder herauszieht, mit versilberter Oberfläche erscheinen. Wollte man Eisen versilbern, so müßte man es erst auf oben beschriebene Art mit einer Kupferhaut überziehn und dann in die Silberauflösung tauchen. In Ermangelung des reinen Silbers kann man auch Quecksilber in Scheidewasser auflösen; der beym Eintauchen in diese Auflösung entstehende Quecksilber-Ueberzug ist der ächten Versilberung sehr ähnlich, aber freylich nicht so dauerhaft.

Wollte man endlich auf diese Art auch vergolden, welches aber bey Verfertigung der Modelle selten vorkommen oder wenigstens niemals nothwendig seyn dürfte, so nimmt man statt des

Scheidewassers Königswasser und löst darin so viel Gold auf, als es auflösen kann. Diese Auflösung wird zum Vergolden des Kupfers oder Messings auf dieselbe Art angewendet, wie zuvor die Silberauflösung, nur mit dem Unterschiede, daß die Goldauflösung zuvor mit Wasser verdünnt werden muß.

8. Steinerne Oberfläche.

Es dürfte wohl bey Veranstaltung der Modelle von Werkstätten bisweilen der Fall seyn, daß man einem hölzernen Modell das Ansehn einer Steinmasse zu geben wünschte. Dieß ist leicht zu bewerkstelligen, besonders wenn die Steinmasse, deren Oberfläche man nachahmen will, gleichförmig und einfarbig ist. Man verwandle etwas von dem Steine, den man nachahmen will, in Pulver, rühre dieses Pulver, gleich einer Farbe, mit sehr dünnem Fischleimwasser ein, und trage es mit einem Pinsel auf das zu versteinernde Holz. Wird dieser Auftrag einigemal wiederhohlt, so wird man seinen Zweck zur Befriedigung erreichen. — Diese Methode ist

z. B. beym Modelliren der Mühlen und Schleifanstalten sehr anwendbar. — Auch könnte man zusammengesetzte Steinmassen z. B. Granit etwa auf diese Art nachahmen, daß man die dazu gehörigen Theile auf den noch nassen Steingrund aufstreut. Die Nachahmung des Marmors läßt sich durch Auftrag der durch Mischung leicht zu gewinnenden Grundfarbe auf das Holz, worauf man nachher die Adern mahlt, erreichen u. s. w. Es ist hier nicht nöthig die Täuschung auf den höchsten Grad zu treiben, sondern man kann sich in den meisten solcher Fälle mit einer mäßigen Aehnlichkeit begnügen, da dergleichen Nachahmungen keinesweges zur Hauptsache gehören.

4. Belegung mit Hobelspänen.

Täuschend genug kann man durch dieses Mittel, wenn es nur sorgfältig genug angewendet wird, den aus Pappe gemachten Gefäßen, Geräthschaften u. s. w. das Ansehn fast jeder beliebigen Holzart geben. Man kann sich bey einem Tischler die zu diesem Zwecke dienlichsten, zarteren, doch nicht allzu durchsichtigen Hobelspäne

nach Gutdünken auswählen. Man streicht die zusammengerollten Späne vermittelst eines Falzbeins oder Polirholzes, so viel möglich, zur Form flacher Bänder, und schneidet sie nach dem Lineale zu gleichbreiten Streifen, um sie nachher, zur Belegung größerer Flächen so dicht aneinander aufzuleimen, daß die Fugen kaum sichtbar seyn dürfen. Kleinere Flächen belegt man, so oft es thunlich ist, ungetheilt mit ganzen Spänen; daher man bey der Auswahl mitunter auf Hobelspäne von beträchtlicher Breite bedacht seyn muß.

Zum Bindemittel beym Belegen dient gemeiner Tischlerleim, der gut und zu einer solchen Consistenz gekocht seyn muß, daß er bald genug anzieht. Die Hobelspäne werden zuvor, um sie geschmeidig zu machen, in Wasser eingeweicht; hierauf wird, vermittelst eines Schwammes, die überflüssige Feuchtigkeit von der Oberfläche abgetrocknet, um die Späne sogleich zurechtzuschneiden und aufzutragen. Man bestreicht die rauhe Seite des aufzuklebenden Spans vermittelst eines proportionirten weichen Borst-

oder steifen Haarpinsels, legt ihn sogleich auf die gehörige Stelle und streicht mit einem Falzbeine, welches subtil mit Seife bestrichen worden, so lange darauf hin und wieder, bis alle Theile (des Spans) gleichmäßig aufliegen und eine ganz ebne Fläche bilden. Nach dem Abtrocknen kann man die Belegung durch Abreiben mit Schaftshalm und Anwendung anderer am gehörigen Orte anzuzeigenden Polirmittel zu einer vollendeten Holzfläche bearbeiten. Auch die Kanten der Pappe lassen sich auf diese Art belegen, wozu man sich aber der feinsten Späne bedienen muß.

Anmerkung.

Diejenigen, welche sich mehr, als zum Behufe des Modellirens nöthig ist, mit der Kunst in Pappe zu arbeiten beschäftigen, werden leicht gewahr werden, wie vortheilhaft diese Art der Belegung sich allgemeiner auf Verschönerung und Verzierung mannigfaltiger Arten von Papparbeiten anwenden läßt. Die Liebhaber dieser

Kunst haben nun das Mittel in Händen, ihren Arbeiten, z. B. den aus Pappe verfertigten Dosen, Etuis von verschiedner Form, Tuschkästen u. s. w., so oft sie wollen, das Ansehn ausländischer oder einheimischer schöner Holzarten zu geben. Noch mehr! sie können die Hobelspäne inländischer Holzarten durch Beizen verschönern und sogar Verzierungen nach Art der bekannten Tischlerfurnirungen anbringen *). Wer es in solchen Belegungen zu einer vorzüglichen Fertigkeit gebracht hat, wird gewiß bey jedem dieser Belegung Unkundigen mit seinen Arbeiten die vollkommenste Täuschung hervorbringen, deren Aufhebung viel Vergnügen verursachen wird.

*) Wer sich so weit mit dergleichen Belegungen beschäftigen will und die Art, wie die erwähnten Verzierungen auszuführen sind, näher zu wissen verlangt, den verweise ich hiermit auf die zweyte Auflage meines Papparbeiters. In den Anmerkungen und Zusätzen findet man S. 27 eine Anleitung zu Strohverzierungen, woraus man eine daselbst beschriebene Methode ganz auf ähnliche Verzierungen mit farbigen Hobelspänen übertragen kann.

VI. Ver-

VI.

Vervollständigung des Apparats.

(Vergl. den zweyten Theil S. 202.)

1. Schraubenzeuge.

Es wurde am angezeigten Orte S. 223 nur eines Schraubenzeugs zu kleinen hölzernen Schrauben erwähnt. Allein auch die Fertigkeit metallene Schrauben zu machen, dürfte bey der Beschäftigung des Modellirens sehr vortheilhaft und zuweilen fast nothwendig seyn. Man bedient sich hierzu des sogenannten Schraubenblechs, eines Schneidzeugs von folgender Einrichtung. Taf. IV. Fig. 1. AB ist eine stählerne Schiene, welche mit einer Reihe von Schrau-

benlöchern (Schraubenmüttern) verschiedenen Umfangs versehn ist. Ihre Länge — von etwa 6 — 10 Zollen — richtet sich nach der Anzahl der Schraubenlöcher, die Breite — nach Beschaffenheit der Weite des größten Schraubenlochs — kann von $\frac{3}{4}$ bis etwas über 1 Zoll betragen, und die Stärke ist bey A, nach ähnlichen Umständen, 3 bis 4 Linien oder drüber; nach vorn zu läuft die Schiene, in Rücksicht ihrer Breite sowohl als ihrer Stärke, verjüngt aus, so daß jedes Loch, vom größten bis zum vordersten kleinsten, drey Schraubengänge erhalten kann. Das bey g befindliche vierseitige Loch dient zum Gebrauch der zum Schraubenblech gehörigen Schraubenbohrer. Ein solcher ist bey G abgebildet und besteht in einer kegelförmigen Schraubenspindel, die sich hinten in einen flach vierseitigen in das erwähnte Loch des Schraubenblechs passenden Zapfen endigt. Auch das vordere Ende des Bohrers ist vierseitig, zu vier scharfen Ecken gefeilt, um dadurch den Angriff zu befördern. Zu zwey auf einander folgenden Schraubenlöchern ist ein Bohrer hinreichend, da er kegelförmig und von verschiedener Stärke ist.

In Rücksicht des Gebrauchs ist so viel einleuchtend, daß vermittelst der Schraubenlöcher die Schraubenspindeln, vermittelst der Bohrer hingegen die Schraubenmütter verfertigt werden. Zur erstern Verrichtung spannt man die für ein bestimmtes Loch zurechtgefeilte Metallspindel in den Schraubstock sehr fest ein, und der einzuspannende Theil der Spindel muß daher zuvor vierseitig gefeilt werden; das andere Ende feilt man, zum leichtern Angriff, etwas verjüngt zu. Jedes Schraubenloch wird, unmittelbar vor dem Gebrauch, mit etwas Baumöl benetzt. Man schneidet sodann mit dem, bey horizontaler Lage herumgedrehten, Schraubenblech die Schraubengänge in die senkrechtstehende Spindel ein, wobey man, zur Lüftung des Schneidzeugs, öfters auch rückwärts dreht.

Will man nun zur fertigen Schraubenspindel (Schraubenvater) eine passende Schraubenmutter verfertigen, so haut man in das dazu bestimmte Blech vermittelst eines Durchschlags, oder bohrt in das dickere Metall ein Loch von erforderlicher Größe vor; steckt sodann

den vierseitigen Zapfen des gehörigen Schraubenbohrers in das passende Loch (g) des Schraubenblechs und schneidet mit gleicher Vorsicht, wie bey Verfertigung der Spindel, die Schraubengänge ein.

Dieselbe Art von Schneidzeug läßt sich, mit wenig Abänderungen, recht gut auch zu Verfertigung kleiner hölzerner Schrauben anwenden. Diese Abänderungen bestehn in Folgendem: 1) Das Schraubenblech Fig. 2 ist im Verhältniß zur Größe der Schraubenlöcher beträchtlich stärker, da die Schraubengänge weitläuftiger seyn müssen. 2) Auf der einen Seite des Schraubenblechs sind rings in den äußersten Rand der Schraubengänge a Zähne eingefeilt, um dadurch den Angriff zu befördern. — Die dazu gehörigen Schraubenbohrer (G Fig. 2.) sind übrigens ganz wie bey dem S. 223 des zweyten Theils beschriebenem Schneidzeuge.

Beym Gebrauch ist folgendes zu beobachten: 1) Die geschnitzte oder gedrehte Spindel darf von dem Holze, woraus sie geschnitzt oder gedreht

wur-

wurde, nicht sogleich getrennt werden, weil man dieses als Handhabe beym Einschneiden der Gänge gebrauchen muß. 2) Die Spindel kann zuvor mäßig mit Oel bestrichen werden. 3) Man hält das Schraubenblech in der linken Hand und dreht mit der rechten von derjenigen Seite, wo die Zähne befindlich sind, die Spindel, so weit sie ausgeschnitten werden soll, ein. 4) Das Eindrehen selbst geschieht mit schneller Bewegung, doch nur ruckweise, und man darf dabey nicht vergessen, oft abwechselnd einige mahl rückwärts zu drehn.

Dieses zu kleinen hölzernen Schrauben bestimmte Schneidzeug ist vielmehr, als das S. 223 im zweyten Theile beschriebene zur Anschaffung anzurathen, da die Verfertigung des letztern mit ungleich mehr Schwierigkeit verbunden ist.

2. Metallbohrer.

Auch die Metallbohrer dürften nicht selten bey Verfertigung der Modelle, besonders zum Vorbohren für die metallenen Schraubenmütter

Bedürfniß seyn, wenn man nicht allzuhäufig sich des Holzes, als Surrogat des Metalls bedienen will. Ich erwähnte oben (S. den zweyten Theil S. 238) nur kürzlich der Rennspindel (des Trillbohrers). Die Bogenspindel, eine andere Vorrichtung zum Gebrauch der Metallbohrer, wobey man sich eines Bogens bedient, um die Spindel mit dem darin befestigten Bohrer in Umschwung zu setzen, ist leichter anzuschaffen, und eben so gut, ja oft noch besser zu gebrauchen.

In der Zeichnung Fig. 3. ist cd ein zur Bogenspindel gehöriger Metallbohrer. Bey d sieht man die Beschaffenheit der vieleckigen Bohrspitze und gegen c hin endigt sich der Bohrer in einen flachvierseitigen, verjüngt auslaufenden Zapfen, welcher genau in das gleichgeformte in die eine Grundfläche der Spindel AB senkrecht eingebrannte Loch paßt. Die Spindel selbst ist an jedem Ende mit einem Ringe versehn. Bey B zeigt sich das erwähnte vierseitige Loch, welches genau in der Mitte der Grundfläche seyn muß; in dem andern Ende A hingegen be-

fin-

findet sich ein ebenfalls senkrecht und in der Mitte eingesetzter, rundlich stumpfzugespitzter eiserner Zapfen, dessen Bestimmung sogleich einleuchten wird. C nämlich (Fig. 4.) stellt das Druckbretchen vor, in dessen eine Seite in der Mitte eine mit mehrern runden für die Spitze des Zapfens der Spindel passenden Eindrücken versehene Metallplatte eingesetzt und befestigt ist. ED endlich zeigt die Stellung der ganzen Vorrichtung beym Gebrauch.

Man schlägt in die Stelle des Metalls, wohin man ein Loch bohren will, mit einem stumpfspitzigen stählernen Stempel eine Vertiefung vor, um dadurch die Lage des Bohrers für die bestimmte Stelle zu sichern. Die Bohrspitze und die Spitze des Zapfens der Spindel wird mit Baumöl bestrichen und die Spindel selbst, die, nach der Ansicht der Zeichnung ED, eingespannt und in der gehörigen Lage befindlich ist, durch den Bogen in Bewegung gesetzt. Das Druckbretchen hält man dabey mit der linken Hand, abwärtsdrückend, dem Arm muß man, zur stetern Haltung, wo möglich, eine Stütze verschaffen,

fen, und dem zu bohrenden Metall ist seine feste Lage durch Einspannen in den Schraubstock gesichert.

Eine bequemere Vorrichtung zum Gebrauch der Bogenspindel, die man sich mit Hülfe eines Schneidzeugs, aus einem starken Brete von festem Holze leicht selbst verfertigen kann, ist in der Zeichnung Fig. 5 vorgestellt. Man bearbeitet das Bret mit Hülfe der Säge, des Meisels und der Raspel zur Form einer Schraubenzwinge ABCD. Bey D ist eine Schraubenmutter, für die Schraube c, welche vorn mit einer runden Vertiefung für die Zapfenspitze der Spindel versehn ist. Im entgegengesetzten Schenkel bey A befindet sich ein für den Kopf der Spindel passendes Loch, durch welche Einrichtung dem Instrument beym Umschwung eine feste Lage verschafft wird. — Die ganze Bohrzwinge kann man beym Gebrauch entweder in den großen Schraubstock spannen, oder durch eine Schraubenzwinge an den Arbeitstisch befestigen. Sucht man noch überdieß, beym Entgegenhalten des zu bohrenden Metalls, dem linken Arme eine be-

que-

queme Stütze zu verschaffen, so kann man vermittelst dieser Vorrichtung weit sicherer und richtiger bohren, als beym Gebrauch des Instruments aus freyer Hand.

Ich empfehle diese Vorrichtung zugleich als sehr zweckmäßig zum Gebrauch der oben (Siehe den zweyten Theil S. 219) erwähnten kleinen Bohrer zum Holzbohren. Die Bohrer selbst können sich von den eigentlichen Metallbohrern, außer der Länge, durch die Beschaffenheit ihrer Spitze unterscheiden, welche — nach Fig. 6 — am besten vierkantig pyramidalisch seyn kann.

Von derselben Form wie die Spitze dieser kleinen Bohrer kann man sich auch einen größern Metallbohrer Fig. 7 anschaffen, dessen Länge 3 Zoll, und dessen größter Durchmesser 5 bis 6 Linien betragen kann. Man kann ihn sehr bequem zum beliebigen Erweitern eines gebohrten Loches anwenden. Seine Härte muß aber der Feilenhärte, wo nicht gleich, doch wenigstens sehr nahe kommen.

3. Der Durchschlag.

Zur nähern Kenntniß dieses zwar ganz einfachen aber bey Metallarbeiten oft sehr brauchbaren Werkzeugs dient noch folgendes: Der Durchschlag hat die Form eines abgekürzten Kegels Fig. 8, der oben in eine eckige Säule ausläuft, auf deren Ende man beym Gebrauch mit einem schweren Hammer schlägt. Bey c ist der Stahlkegel zu einer mit seiner Axe senkrechten, also zirkelförmigen, Grundfläche mit scharfem Rande abgekürzt. Vermöge des letztern schlägt der Durchschlag beym Gebrauch eine mit der Grundfläche gleichgroße Scheibe aus dem Blech heraus. Es läßt sich dieses Werkzeug, das von sehr verschiedener Größe seyn kann, auch auf Blech von beträchtlicher Stärke zur Gewinnung von Löchern mannigfaltigen Umfangs anwenden, nur muß man dann einen dazu gehörigen mit verschiedenen Löchern versehenen eisernen Untersatz haben. Auch empfiehlt sich der Durchschlag durch seine viel schnellere Wirksamkeit vor den Metallbohrern. Um sich der richtigen Lage des Instruments beym Durchschlagen zu versichern, bedient man sich folgenden Kunstgriffs:

Man

Man hält nämlich erst den Durchschlag über ein seiner Größe proportionirtes Loch des Untersatzes und schiebt dann, bey unverrückter Lage, das zu durchhauende Blech unter. Von dem rechten Grade der Härte, der ebenfalls der Feilenhärte nahe kommt, hängt übrigens viel für die Güte des Durchschlags ab.

VII.

Verschiedene Arten der Zusammenfügung.

Es kann immer als eine der schwersten beym Modelliren vorkommenden Verrichtungen angesehen werden: die verschiedenen Theile der Modelle gut, d. h. kunstmäßig und dauerhaft zusammenzufügen; und da es mannigfaltige Arten der Zusammenfügung giebt: so ist es zugleich eine gute Verstandesübung, darauf zu denken, daß man für jeden Fall die zweckmäßigste Art zur Anwendung aushebe. Es ist daher vor allen Dingen nöthig, von diesen verschiedenen Arten der Zusammenfügung hinlängliche Kunde zu haben

ben, um sie sich zur jedesmaligen zweckmäßigen Auswahl immer deutlich vorstellen zu können. Folgendes wird man wenigstens als eine Einleitung in diese unentbehrliche Kenntniß betrachten können.

a. Zusammenfügung hölzerner Theile.

Hier bedarf man vorzüglich einer nähern Kenntniß der in den Tischlerwerkstätten üblichen Zusammenfügungen.

1. Das Schlizzen.

Man bedient sich dieser ganz einfachen Zusammenfügung vorzüglich dann, wenn man lange und schmale Leisten rechtwinklich und dauerhaft zusammensetzen will. Man kann einfach, doppelt und mehrfach schlizzen. Man sehe die Zeichnung Fig. 9, durch welche in A das einfache, in B hingegen das doppelte Schlizzen vorgestellt ist. ab und cd sind die beyden, von der schmalen Seite angesehenen, durch das einfache Schlizzen zusammenzusetzenden, gleich breiten und gleich starken Leisten; in ab ist oben bey a ein

gleichbreiter senkrechter Einschnitt gemacht, und cd endigt sich bey c in einen Zapfen, der in den Einschnitt a vollkommen paßt. Eben so ist ef mit zwey einander gleichen Einschnitten, und gh folglich mit zwey passenden Zapfen versehn. Die zu machenden Einschnitte werden zuvor mit dem Streichmaße nach der Breite und Tiefe bezeichnet und die Leisten sodann in den Schraubstock vertikal eingespannt, worauf man mit einer kleinen Säge nach der Bezeichnung einschneidet, und das zwischen den Einschnitten enthaltene Holz vermittelst eines Stemmeisens von beyden Seiten ausmeiselt. Zuletzt werden die Einschnitte sowohl, als die auf ähnliche Art gemachten Zapfen mit Hülfe eines schmalen Federmessers, auch wohl einer zarten Raspel, wo es nöthig ist, ausgebessert, und man leimt nun die geschlizzten Leisten im rechten Winkel zusammen. Auch ist es gut und trägt zur Haltbarkeit bey, wenn man die geschlizzte Stelle, in einer kleinen Presse zusammengeschraubt, austrocknen läßt.

Bey den zarten Theilen der Modelle ist in den meisten Fällen das einfache Schlizzen zu hinlänglicher Haltbarkeit ausreichend. Sind

Sind die im rechten Winkel zusammenzusez-
zenden Leisten zu dünn, um die beschriebene Art der Zusammenfügung anwenden zu können, so bedient man sich statt dessen

2) des Einfalzens.

Man schneidet nämlich am Ende der beyden Leisten Fig. 10 (die hier, wie bey der vorhergehenden Figur, nach der schmalen Seite gezeichnet sind) auf der breiten Seite einen Falz, dessen Tiefe gleich der halben Stärke und dessen Länge der Breite der Leisten gleich seyn muß. Leimt man also die beyden Leisten, mit ihren Falzen auf einander gelegt, rechtwinklich zusammen, und schraubt, bis zum Auftrocknen des Leims, die Zusammenfügungsstelle zwischen die Balken der kleinen Presse, so wird man sie nachher, wenn anders die Falzen regelmäßig ausgeschnitten waren, hinlänglich fest vereinigt finden, wobey, wie sich von selbst versteht, die verbundne Stelle nur der einfachen Leistenstärke gleich seyn darf. Nöthigen Falls kann man die Festigkeit durch ein quer oder senkrecht durch die Vereinigungs-

stelle gebohrtes Loch und einen nachher durchgeschlagenen und verleimten hölzernen Pflock oder Nagel noch beträchtlich vermehren.

Es läßt sich übrigens leicht begreifen, daß man, durch diese und die vorhergehende Art der Zusammenfügung, Leisten nicht nur rechtwinklich, sondern auch in jedem andern Winkel zusammensetzen kann, und es wäre überflüßig die dabey nöthigen Abänderungen besonders zu erwähnen.

3. Das Einstemmen.

Wenn Leisten oder auch Breter Fig. 11 ag, cl, nicht am Ende, sondern an andern Stellen durch Querlatten, Querleisten (Riegel) mn, op mit einander verbunden werden sollen, oder auch, wenn man die zu einem Gestell gehörigen Säulen an ihrer Grundlage befestigen will, und in andern ähnlichen Fällen bedient man sich des sogenannten Einstemmens. Man bestimmt zuvor, nach der gegenwärtigen Vorstellung, die Länge der Riegel mn, op, die in B und C mit ihren Zapfen vorgestellt sind, nach der Entfernung,

welche die beyden Säulen a g und c f von einander erhalten sollen; die Länge der Zapfen hingegen richtet sich nach der Stärke der Säulen. — Man verfertigt zuerst die eckigen Zapfen und zeichnet nach deren Umfange an den Säulen, gehörigen Orts, die Zapfenlöcher vor, die man hierauf nach der Vorzeichnung ausstemmt. Alles kommt hierbey auf die Regelmäßigkeit der Zapfen an sich sowohl, als auf die Harmonie der Zapfenlöcher mit den Zapfen an. Besondere Vorsicht und Uebung erfordert das schräge Ausstemmen der Löcher für die Zapfen der schrägen Riegel, und man kann sich der richtigen Lage des Meisels beym Ausstemmen durch die außen auf den Säulen bey o und p vorgezeichnete Richtung der auszustemmenden Zapfenlöcher einigermaßen versichern. Auch thut man besser, auf allen Fall die Löcher lieber etwas zu klein, als zu groß auszustemmen, weil man in jenem Falle den Umfang der noch nicht passenden Zapfen leicht vermindern kann.

Anmerkung.

1.

Oft kann man sich die Arbeit des Einstemmens dadurch erleichtern, daß man statt der eckigen, runde Zapfen schneidet, indem man sich dann, zur Gewinnung der Zapfenlöcher, statt des langsamern Stemmeisens, des schnell eindringenden Bohrers bedienen kann.

2.

Bisweilen, wenn, wie bey Repositorien, zwey verticale Breter durch mehrere Querbreter verbunden werden sollen, giebt man den Zapfenlöchern, die in diesem Falle nicht durchgehn, die Form einer Nuth, die nach dem Grade, d. h. nach innen erweitert, ausgeschnitten ist, und deren Durchschnitt an der Bretkante D E bey c c Fig. 12 nachgesehen werden kann. Daß nun die Zapfen der Querbreter gleiche Form erhalten und bey der Zusammensetzung seitwärts eingeschoben werden müssen, versteht sich von selbst. Den Grad schneidet man übrigens am besten mit ei-

einem scharfen Schnitzer ein, worauf man mit dem Meisel losräumt, hingegen werden die Zapfen zweckmäßiger mit einer kleinen scharfen Säge zu gleicher Form ausgeschnitten.

Ausserdem werden auch gewöhnliche Zapfenlöcher, in Fällen, wo man sehr tief ausstemmen müßte, nicht ganz durchgemeiselt.

4. Zusammenfügung durch Zinken.

Eine sehr gewöhnliche Art der Zusammenfügung, die man fast bey jedem hölzernen Kasten sehn kann, die aber auch bey verschiedenen andern Arbeiten z. B. bey Gestellen üblich ist, und sehr viel Dauer im rechtwinklichen Zusammensetzen gewährt. Hier folgt die gewiß nicht unnöthige Zergliederung derselben.

In BG Fig. 13 zeigt sich der Durchschnitt der längs einer Bretkante gemachten Zinken, deren Länge oder Höhe der Bretstärke gleich seyn muß. Die beyden äussersten 1 und 4 nennt man die halben Zinken. AC ist die Seite des Brets,

mit

mit welchem das gezinkte rechtwinklich zusammengesetzt werden soll, und an der obern Kante von 1 bis 4 sieht man die passenden Zinkenlöcher, die nach dem Durchschnitt (nach der Grund- oder Endfläche) der Zinken gezeichnet und ausgeschnitten sind.

Bey Verfertigung der Zinken, welche zuerst und aus freyer Hand gemacht werden, verfährt man so: Man nimmt mit dem Streichmaß zuerst die Bretstärke ab, und trägt diese, von der Kante aus, auf beyde Seiten des Brets durch einen Einschnitt auf. Hierauf spannt man das Bret BG vertikal ein, um durch einen Sägeschnitt an beyden Enden die beyden halben Zinken 1 und 4 zu bestimmen. Dann werden aus freyer Hand, nach dem Augenmaße, die parallelen Einschnitte nach der Richtung cc und endlich die ebenfalls parallelen Sägeschnitte nach der Richtung aa gemacht. Alle Einschnitte dürfen nur bis zur bezeichneten Tiefe geführt werden, und wenn sie alle gemacht sind, so wird das Holz zwischen den Zinken losgemeisselt. Jetzt stellt man die Endflächen der Zinken

ken BG seitwärts auf das Bret AC, auf dessen beyde Seiten zuvor die Holzstärke mit dem Streichmaße von der Kante aus aufgetragen wurde, zeichnet mit einer stumpfen Pfrieme die Zinkenlöcher vor, schneidet sie ein und meiselt sie aus. Dann schiebt oder schlägt man seitwärts die Zinken in die passenden Zinkenlöcher ein. Durch kleine hölzerne Keile, die nach der Zusammensetzung in die Mitte der Zinken eingeschlagen werden, bewirkt man theils eine vollkommnere Ausfüllung der Zinkenlöcher, theils auch eine größere Festigkeit der Zusammensetzung.

Noch ist zu merken, daß die Tischler, um die Lage der zu verzinkenden Seitenwände eines Kastens nicht zu verwechseln, auf die Kanten derselben ein besonderes Zeichen mit Bleystift machen, welches sie das Schließzeichen nennen. Sie legen nämlich zwey gleiche Seitenwände EF des Kastens an einander und machen auf die Kanten das Zeichen a, auf die übrigen hingegen das Zeichen b. Vermöge dieser Zeichen ist dann, wie man leicht sieht, eine

Ver,

Verwechselung der Lage der Seitenwände und der zusammengehörigen Zinken und Zinkenlöcher nicht mehr zu befürchten.

Sind die zusammenzufügenden Breter schmal, so bedient man sich oft nur eines einzigen Zinkens, und man nennt alsdann diese Art der Zusammenfügung den Schwalbenschwanz.

5) Zusammenfügung durch Pflöcke (Nägel).

In Fällen, wo keine der vorhergehenden Zusammenfügungsarten anwendbar ist, z. B. wenn der Boden eines Kastens an die durch Zinken vereinigten Seitenwände, oder wenn Leisten etwa in Form eines Rahmens oder in anderer Form an die Fläche eines Brets befestigt werden sollen u. s. w. bedient man sich am schicklichsten runder Pflöcke (Nägel, Stifte), womit man die erwähnten Theile, mit Hülfe vorgebohrter Löcher, zusammenschlägt und einleimt. Bey den Modellen nimmt man, wenn die zusammenzu-

setzen-

setzenden Theile sehr zart sind, statt der hölzernen Pflöcke lieber Eisendrathstifte. Diese spitzt man am einen Ende zu und erweitert das entgegengesetzte durch Schlagen mit dem Hammer zu einem kleinen Knopfe. Die Löcher werden für diesen Fall mit einer vierkantig geschliffenen Pfrieme durchbohrt. — Die Vollkommenheit dieser Verbindungsart hängt von folgenden drey Umständen ab. 1) Da die Pflöcke oder Stifte in den meisten Fällen durch schmale Bret- oder Leistenkanten geschlagen werden, so ist darauf zu sehn, daß man beym Vorbohren, so genau als möglich, die Mitte der Kantenfläche beobachte, wovon der Grund von selbst einleuchtet. 2) Die Löcher dürfen, im Verhältniß zur Länge der Drathstifte, wenn man sich dieser bedienen will, weder zu tief, noch zu seicht gebohrt werden; ersteres würde der Festigkeit nachtheilig seyn, und letzteres könnte das Spalten zur Folge haben. 3) Die Löcher müssen, in Rücksicht ihres Durchmessers, für die Stifte, (es mögen nun Drathstifte oder hölzerne Pflöcke seyn) passend, d. h. weder zu weit noch zu eng gebohrt werden. — In Rücksicht des Verleimens ist noch zu merken,

daß

daß, wenn man sich hölzerner Pflöcke bedient, nicht nur die zusammenzufügenden Theile selbst, sondern auch die Pflöcke, im Fall man grössere Festigkeit bezielen will, mit Leim bestrichen werden.

6) Das Leimen.

Hierunter verstehe ich die Zusammenfügung durch bloßes Leimen, mit Ausschluß jedes andern Verbindungsmittels, und ich erwähne derselben nicht um der Zubereitung des Leims und der Anwendung desselben im Allgemeinen, sondern vielmehr um der einzelnen Fälle willen, bey welchen sie angewendet werden kann. In Fällen nämlich, wo eine andere Verbindungsart nicht wohl anwendbar ist, z. B. wenn schrägliegende Seitenwände eines Behältnisses mit einander sowohl, als mit ihrem Boden verbunden werden sollen; in Fällen, wo der Zweck der Zusammenfügung keiner beträchtlichen Festigkeit bedarf, oder wo gegenwärtige Zusammenfügungsart hinlängliche Festigkeit gewähren kann, z. B. wenn Leisten oder andere unbeträchtliche zu Nebenzwecken bestimmte

Theile

Theile, als Handhaben u. d. gl. angesetzt werden sollen, die, wenn sie auch abbrechen, leicht wieder ersetzt werden können; in allen diesen und ähnlichen Fällen bedient man sich des blosen Verleimens. Man sorge übrigens für möglichste Ebenheit — nicht Glätte — und genaues Anschließen der zu verleimenden Flächen aneinander, welches man, entweder durch festes Umwinden der geleimten Theile mit einem Faden, oder durch Anpressen vermittelst einer kleinen Presse oder Schraubenzwinge, während dem Tocknen noch befördern muß, wenn es anders die Beschaffenheit der Sache zuläßt. Auch kommt viel auf die rechte Mittelconsistenz des Leims und auf das gehörige Maß im Auftrag desselben an, wenn man so viel Festigkeit erreichen will, als die Natur dieser Zusammenfügungsart zuläßt. — Sind endlich die zu verleimenden Flächen sehr schmal, so bedient man sich statt des gewöhnlichen Tischlerleims, der in Branntwein aufgelösten starkbindenden Hausenblase.

7) Zusammenfügung durch Keile und Schrauben. 8) Scharniere.

Es ist bekannt, daß man die Gestelle verschiedener Maschinen z. B. der Dreh- und Hobelbänke, der Weberstühle u. s. w. zerlegbar einrichtet und daher die Säulen und Riegel theils durch Keile, theils durch Schrauben miteinander verbindet. Von der Verfertigung der Modellschrauben und von den dazu gehörigen kleinen Schraubenzeugen ist schon gesprochen worden, und die Verbindung durch Keile ist so einleuchtend, daß man ein solches Gestell, bey welchem sie angebracht ist, nur zu sehen braucht, um sie ohne Schwierigkeit nachzumachen.

Was nun die Nachahmung hölzerner Scharniere betrift, so ist sie ebenfalls leicht und bedarf keiner detaillirten Anleitung. Man betrachte einen hölzernen Zirkel, einen hölzernen Schraubstock, gewisse Arten von Kluppen u. d. gl.; man wird sich bald überzeugen, daß die ganze Kunst, hölzerne Scharniere zu machen, im Grunde auf eine Anwendung des Nr. 1 schon beschriebenen Schlizzens hinausläuft. Dabey kommt es an

1) auf

1) auf regelmäßige und glatte Ausarbeitung der Schlizzlöcher, 2) auf genaues, doch nicht zu strenges Einpassen der Schlizzzapfen in ihre Löcher, 3) auf rechtwinkliches Durchbohren der Schlizzung am gehörigen Orte zum Durchschlagen des passenden Drathstifts, um welchen sich der am Ende zugerundete Zapfen drehen soll.

b. Zusammenfügung metallener Theile.

1. Das Löthen.

So nennt man die Zusammenfügung metallener Theile im Feuer, vermittelst eines metallischen Bindemittels, welches man Loth nennt; dieses muß, wie leicht zu begreifen, jedesmal leichtflüssiger, als das zu löthende Metall seyn, und die Theile des letztern werden entweder an der Fuge (Vereinigungsstelle) vermittelst des Lothes im Feuer zusammen verschmolzen, welches die vollkommenste, dauerhafteste Löthung ist, oder das flüssige Loth verklebt nur die Fuge, verbindet die Metalltheile auf dieselbe Art, wie ein Leim z. B. hölzerne Theile miteinander vereinigt, und dieß giebt eine weniger dauer-

erhafte, aber in vielen Fällen doch hinlänglich feste Löthung. Das Kürzeste, was für unsern Zweck von der Kunst zu löthen zu wissen nöthig ist, besteht in Folgendem:

Man kann überhaupt das Löthen in das weiche und harte eintheilen; zu letzterm bedient man sich des sogenannten Schlagloths, zu erstern des Schnellloths.

Die harte Löthung.

wendet man auf die mehr oder weniger feste Vereinigung harter Metalle an, und das dazu nöthige Schlagloth ist nach Beschaffenheit des zu löthenden Metalls verschieden; es ist entweder rein, z. B. blos Messing oder Kupfer, um damit Kupfer und Eisen zu löthen, oder zusamengesetzt, und es wird sowohl in Gestalt von dünnen Blättchen, als in Form von Körnern gebraucht; die letztere bekommt es, wenn man das geschmolzene Metall durch einen Besen in ein Gefäß voll Wasser gießt. Die Composition des gewöhnlichen gekörnten Messingschlagloths, welches für unsern Zweck zur harten Löthung völlig ausreichend ist, besteht aus Messing und Zink. Je größer der Antheil

von

von Zink im Verhältniß zum Messing ist, desto leichtflüssiger ist das Loth. Ich sage nichts von der Selbstbereitung, weil ich nicht dazu rathen kann; so viel als für den Zweck des Modellirens oder überhaupt zu kleinen Arbeiten nöthig ist, kann man sich leicht bey einem Gürtler oder Schlosser oder bey manchem andern Metallarbeiter kaufen. Ausser diesem braucht man zur harten Löthung noch ein Hülfsmaterial, und das ist reiner Borax, von welchem man immer eine Quantität pulverisirt in Bereitschaft halten muß. Das Verfahren beym Löthen des Messings und Eisens, allenfalls auch des Kupfers, ist nun folgendes:

Zuvörderst muß man es durch geschickte Bearbeitung mit der Feile dahin zu bringen suchen, daß die zu verlöthenden Theile so genau als möglich an einander anschließen, oder wenn es nur ein Stück, z. B. ein Blechring oder Cylinder ist, dessen Enden verlöthet werden sollen, daß diese Enden, an einandergelegt, eine kaum merkliche Fuge bilden. Je mehr man dieses beobachtet, desto vollkommner wird die Löthung ausfallen. Man

befördert dieses Anschließen durch Umwinden der zu löthenden Sache mit dünnem geglühten Drath, welche Verrichtung zur Nothwendigkeit wird, sobald die zu verlöthenden Theile einzelne getrennte Stücke ausmachen.

Nächst diesem vermischt man ein Wenig des pulverisirten Boraxes in einem kleinen Gefäße mit Wasser zur Consistenz eines Breyes, den man sogleich mit einem hölzernen Spatel auf die Löthfuge trägt, um hierauf ohne Verzug das gekörnte Loth aufzustreuen. Der Borax dient nicht nur zum vorläufigen Festhalten des Loths auf der Löthfuge, sondern er ist zugleich als Beförderungsmittel des Schmelzens sehr wirksam und in dieser Hinsicht unentbehrlich.

Eine dritte Verrichtung besteht im Abdampfen des Boraxes. Man hält nämlich die zum Löthen soweit vorbereitete Sache in einiger Entfernung über Kohlenfeuer, so wird der Borax bald anfangen aufzuwallen und Blasen zu werfen, wobey man das Ueberlaufen durch weitere Entfernung der Sache vom Kohlenfeuer sorgfältig verhüten muß. Ist der Borax bey anhal-

ten-

tendem Aufwallen verdampft und völlig trocken geworden, so ist nun alles zum eigentlichen Akt des Löthens vorbereitet.

Die zum Löthen (kleiner Sachen nämlich) nöthige Geräthschaft besteht in einer ziemlich grossen Kohlenpfanne, die man mit gewöhnlichen Kohlen, wie sie im Haushalt vorkommen, füllen kann; ferner in einem guten Blasebalge, und in einer zum Anfassen der Kohlen sowohl, als der zu löthenden Sachen bequemen Zange.

Will man nun zur Operation des Löthens Anstalt machen, so räumt man aus der Mitte der Kohlenpfanne die glühenden Kohlen seitwärts, um dem Löthstück ein schickliches Lager zu bereiten, worin es, wo möglich, eine solche Lage erhalte, daß die Löthfuge oben und horizontal, nicht abhängig zu liegen komme. Das hineingelegte Stück wird schnell von allen Seiten mit Kohlen umgeben, doch muß dabey die Löthfuge noch sichtbar seyn. Alles kommt nun auf gutes Regieren des Basebalgs an. Das Rohr darf nicht zu nah an die Kohlen gehalten und noch weniger unmittelbar auf die Löthfuge gerichtet

werden; die Anfangs langen Stöße werden in der Folge zur Vermehrung der Hitze immer kürzer und schnell auf einander folgend. Dabey muß man den Luftstrohm so zu leiten suchen, daß die Glut von allen Seiten gegen die Löthstelle hin concentrit werde und daß die Löthfuge überall gleichmäßige Gluthitze erhalte. Beym ersten Blasen braußt und schwillt der Borax kalkartig auf, setzt sich aber sogleich wieder zusammen, und bald wird man bey verstärkter Hitze auf dem immer stärker und zuletzt weißglühenden Metall das Loth in Fluß gerathen sehn, wobey eine aufsteigende grünlich blaue Flamme die vollkommne Löthung ankündigt. Von diesem Augenblicke an bläßt man schwächer, räumt kurz darauf die das Löthstück umgebenden Kohlen schnell seitwärts, faßt es behutsam mit der Zange, um es an einen sichern Ort zum Abkühlen ablegen zu können.

Anmerkung.

Es ist zuweilen der Fall, daß man ein zusammengesetztes Stück — zum Anfügen mehrerer

Theile

Theile, die sich nicht auf einmal anbringen lassen — zwey, auch wohl dreymal löthen muß. Zu diesem Behuf hat man sich mehrere Sorten von Schlagloth, wovon immer eine leichtflüssiger als die andere ist, anzuschaffen. Die zweyte Löthung, wozu man sich eines leichtflüssigern Lothes bedient, bedarf also keines so starken Grades von Glühhitze als die erste, und diese kann daher nicht so leicht schmelzen. Um indeß die erste Löthung noch mehr zu sichern, umgiebt man die Löthfuge mit einer Decke von Lehm, die man in gelinder Wärme erst völlig abtrocknen läßt, bevor man zur zweyten Löthung schreitet. Diese Vorsicht ist noch nöthiger, wenn man ein und dasselbe Stück zum drittenmahl löthen will.

Zur weichen Löthung,

wovon die Klempner Gebrauch machen, bedient man sich des schon erwähnten Schnellothes. Dieses besteht, wenn man Messingblech oder verzinntes Eisenblech löthen will, aus einer Mischung von Bley und reinem Zinn zu gleichem Antheil *);

 be-

*) Hat man zu diesem Behuf nicht reines, sondern nur

besteht aber die zu löthende Sache ganz aus Zinn, so schmilzt man zum Schnellloth gleiche Theile Wißmuth und Zinn oder Bley und Wißmuth zusammen. Man giebt diesem Schnellothe gewöhnlich die Form von Streifen oder länglich vierseitigen Platten.

Zur genannten Löthgeräthschaft kommt hier noch ein kupferner, gewöhnlich pyramidalischer oft auch keilförmiger Löthkolben, den man von jedem Kupferschmidt erhalten kann. Die Spitze, als derjenige Theil, welcher eigentlich beym Löthen gebraucht wird, muß verzinnt seyn*) und

nur Probezinn, d. h. solches, das schon mit Bley vermischt ist, bey der Hand, so muß natürlich etwas mehr Zinn als Bley zur Mischung genommen werden.

*) Es dürfte wohl in der Regel nöthig seyn, den blos ins Grobe gearbeiteten Kolben durch Feilen selbst weiter zu bearbeiten und auch selbst zn verzinnen, welches letztere auch mit wenig Schwierigkeit verbunden ist. Man reibe die zu verzinnende Stelle des über Kohlen erhitzten Kolbens mit Kalophonium odes besser mit etwas Salmiak ab und lasse das Zinn anschmelzen.

der Kolben selbst wird mit einem eisernen Stiel versehn, an welchem ein hölzerner Handgriff befestigt wird.

Das Verfahren beym Löthen selbst ist kürzlich folgendes: Man bestreut die Löthfuge mit gepülvertem Kalophonium, welches das Verschmelzen befördert, oder bestreicht sie statt dessen besser mit einer hierzu zweckmäßigern Salbe, welche in Nürnberg bereitet und verkauft wird.

Der Löthkölben wird auf gelindem Kohlenfeuer so weit erhitzt, daß man die vom Kolben aus sich verbreitende Wärme, eine kleine Spanne weit vom Gesichte gehalten, noch fühlen kann.

Das mit dem heißen Kolben in Berührung gebrachte Schnelloth wird sogleich fließen, besonders wenn man jenen zuvor mit etwas Kalophonium bestrichen hat. Das herabfließende Loth wird sich sogleich zu einem Tropfen sammeln, der der Kolbenspitze anhängt, dann fährt oder streicht man mit dieser über die Löthfuge hin;

der Tropfen fließt ein und verbindet nach dem Erkalten die zusammengefügten Theile so fest mit einander, als es der eigenthümliche Zusammenhang des Schnellothes erlaubt. Mit einem solchen Tropfen kann man wohl eine fingerslange Fuge zusammenlöthen; ist nun die Fuge länger, so versteht sich von selbst, daß man das beschriebene Verfahren so oft wiederhohlen muß, bis alle Stellen verlöthet sind.

2. Das Vernietḫen.

Wenn zwey zusammenzufügende Theile durchbohrt und vermittelst dieses Lochs durch einen passenden Drathstift vereinigt werden, dessen beyde etwas hervorragende Enden man zu flachen Köpfen schlägt und erweitert, so nennt man diesen zweyköpfigen Stift das Nieth, die beschriebene Handlung selbst, das Vernieṫhen.

Man kann alle Vernietḫungen in sichtbare und versenkte eintheilen; bey ersterer kann man die über den vernietheten Theilen hervorragenden Niethköpfe deutlich unterscheiden, bey letztern hingegen sind diese Köpfe in das an beyden Enden

den erweiterte Niethloch so eingesenkt und versteckt, daß man nichts von der Vernietung gewahr werden kann.

In der Hauptsache hängt die Vollkommenheit und Dauer einer Vernietung von folgenden Umständen ab: a) Die durch ein Nieth zusammenzufügenden Theile werden passend aufeinander gelegt, in dieser Lage entweder in den Schraubstock oder in einen Feilkloben gespannt und an der gehörigen Stelle zugleich durchbohrt. Ist dieses in manchen Fällen nicht thunlich, so muß man vor dem einzelnen Durchbohren die einander entgegengesetzten Stellen des Niethlochs genau bezeichnen. b) Der zum Nieth bestimmte Drathstift muß, in Rücksicht seiner Stärke, genau in das Niethloch passen, und darf übrigens nur so lang seyn, daß beyde Enden etwa um eine oder zwey Linien, zur Bildung der flachen Köpfe hervorragen. c) Die Köpfe selbst sollen rund, flach, und ohne Brüche und Risse ausfallen. Diese Absicht erreicht man besser bey geglühtem Drath, welcher zu Folge seiner Geschmeidigkeit nicht so leicht reißt. Man bedient sich zu dieser Verrichtung eines klei-

kleinen leichten Hammers, mit welchem man gleichmäßige Schläge ringsherum schräg gegen den Rand des Stiftes führt und auch abwechselnd auf die Mitte schlägt. Dabey setzt man das entgegengesetzte Ende des Stiftes auf den Ambos oder auf irgend ein dazu bequemes Stück Eisen auf. Eben so verfährt man beym Schlagen des andern Kopfs.

Anmerkung.

Die Niethlöcher kann man oft auch statt des Durchbohrens, mit einem Durchschlage durchhauen. Soll durch das Vernietheu eine besonders feste Zusammenfügung bezielt werden, bey welcher die vernietheten Theile sich nicht im mindesten verschieben lassen dürfen, so bedient man sich eines viereckigen Durchschlags und feilt das Nieth selbst für das Loch passend vierseitig.

Zur Erweiterung der Enden des Niethlochs bey der versenkten Vernietung kann man sich der oben beschriebnen Metallbohrer bedienen, doch ohne

ohne weitere Vorrichtung, als daß man den Bohrer, zum Gebrauch aus freyer Hand, in einen ganz einfachen Querheft steckt. Dabey kommt es darauf an, daß man den Umfang des Bohrers nach der ohngefähren Weite des künftigen Niethkopfes richtig zu schätzen wisse, um die Erweiterung weder zu groß noch zu klein zu machen, da auf die vollkommne Ausfüllung des erweiterten Loches durch den Niethkopf hier alles ankommt; denn es ist dann leicht, durch Klopfen und Befeilen die Vernietbung völlig unsichtbar zu machen. Ein Beyspiel solcher versenkten Vernietbungen sieht man an den Köpfen der messingenen Zirkel.

Bey der Vernietbung hölzerner oder anderer weicher Theile pflegt man oft jedem Niethkopfe ein oder etliche runde in der Mitte durchbohrte Metallscheibchen unterzulegen, deren Umfang beträchtlich größer als der des Niethkopfs seyn muß. Dieß geschieht theils zur Verschönerung, theils schützt es die weichen Materien beym Schlagen der Niethköpfe gegen entstellende Eindrücke und vermehrt auch wohl die Dauerhaftigkeit.

3. Scharniere (Gelenke).

Die metallenen Scharniere können entweder in Metallarbeiten selbst, oder bey Sachen, die aus andern Materialien verfertigt sind, angebracht werden. Beyspiele von jenen sind die Köpfe der messingenen und eisernen Zirkel und noch bey vielen andern mathematischen und physikalischen Instrumenten angebrachte Scharniere; von diesen hingegen die Scharnierdeckel der Papiermasche- Schildkröten- und anderer Dosen, der Uhrgehäuse, Schreibpulte u. s. w. Die bey Metallarbeiten angebrachten Scharniere sind in den meisten Fällen entweder, wie die oben erwähnten hölzernen Scharniere, durch Vernietungen befestigte und bewegliche Schlizzungen (man betrachte die Messing- und Eisenzirkel) oder das Gelenke ist noch einfacher und es dreht sich der bewegliche Theil blos um einen festen Stift, der sich gewöhnlich in einen Niethkopf endigt.

Die vernietheten beweglichen Schlizzungen erfordern, wenn sie gut werden sollen, durchgängig dieselben Bedingungen, die für die hölzernen Scharniere schon aufgestellt worden sind.

Es

Es gehören dazu vorzüglich auch gute etwas geschränkte Metallsägen, die eines geschickten Regierers bedürfen. Die Niethköpfe pflegt man bey solchen Arbeiten gewöhnlich zu versenken, und die Schlizzung muß inwendig, bevor man das Nieth anbringt, mit etwas Fett oder Baumöl bestrichen werden, wovon der Grund sogleich einleuchtet.

Die zweyte Art der in Metallarbeiten vorkommenden Scharniere bedarf noch weniger einer besondern Anleitung. Wer schon Gelenke der vorhergehenden Art mit gutem Erfolg gemacht hat, wird gegenwärtige, wo sie nachzuahmen sind, gewiß ohne Schwierigkeit ausführen.

Dagegen verdient die andere Gattung metallener Scharniere, die man bey Sachen, die aus weichern Materialien verfertigt sind, anzubringen pflegt, schon eine nähere Betrachtung. Eins der einfachsten Scharniere dieser Gattung kann man täglich an den gewöhnlichen ovalen Schnupftobacksdosen mit Scharnierdeckeln sehn. An einem solchen Gelenke Fig. 14. sind drey

Stücke zu unterscheiden, nämlich a) der Dorn ab d. h. ein Stück Drath von gehöriger Länge und proportionirter Stärke; b) Die *Mittelhülse* cd; man schlägt sie aus sehr dünnem Messingblech *dicht* um den Dorn herum; denn dieser darf sich in seiner Hülse nicht drehen, sondern wird fest von ihr umschlossen; c) die beyden Seitenhülsen, wovon bey m eine vorgestellt ist; sie müssen ein wenig weiter seyn und werden daher über einem etwas stärkern Drathe gebildet; denn sie sollen sich um die Dornenden a und b, auf welche sie nachher geschoben werden, drehen oder auf ihnen beweglich seyn. Jede der Hülsen hat nach der einen Seite hin, — man sehe bey g und o — wo die Blechenden zusammenstoßen, einen Fortsatz, den wir das *Band* nennen wollen. Dieses Band dient zum Befestigungsmittel des Scharniers, und es wird zu diesem Zweck mit zwey Löchern versehn, die auf der Zeichnung durch Punkte vorgestellt sind, und durch welche nachher zur Befestigung kurze am einen Ende zugespitzte Drathstifte oder sehr kleine Nägel geschlagen werden. Diese Blechbänder pflegt man, bey Dosen, Etuis und der-

gleichen Arbeiten *) zu versenken. Man schneidet an die Stelle der Seitenwand, wo das Scharnier zu liegen kommen soll, einen Falz; dann sticht man, wenn das Stück aus Pappe oder Papiermasche gemacht ist, an denjenigen Stellen, wo die Bänder liegen sollen, mit einem Messer senkrecht in den Rand der Seitenwand zwey Oeffnungen für die Bänder der Seitenhülsen, und in den Rand des Deckels eine breitere Oeffnung dieser Art für das Band der Mittelhüse ein. Jetzt werden die Bänder eingesenkt, durchbohrt und vermittelst der erwähnten kurzen Drathstifte mit der Seitenwand und dem Deckel vernietet.

Aehnliche Scharniere sind die sogenannten Bänder, durch welche man z. B. die flachen Deckel der Schreibpulte anbringt und befestigt. In wiefern diese Scharniere in Hinsicht auf ihre Verfertigungsart, wenn sie für große Sachen be-

 stimmt.

*) Nicht nur bey obenbeschriebener Verfertigung der Papiermaschesachen, sondern auch bey mancherley Papparbeiten läßt sich diese Art metallener Scharniere recht gut anwenden.

stimmt sind, von den so eben beschriebenen abweichen, wird man leicht einsehn; für kleine Sachen hingegen, nahmentlich für Modelle, wobey man solche Scharniere nachahmen will, kann die Methode, sie zu verfertigen, fast ganz die beschriebene seyn, nur mit dem Unterschiede, daß die beyden Seitenhülsen nur ein gemeinschaftliches Band bekommen, mit welchem sie ein Stück ausmachen, und daß die Bänder nicht versteckt, sondern nur bis zu gemeinschaftlicher Fläche eingesenkt und sichtbar befestigt werden. Nachdenkende Modellirer werden sich in diese Abänderungen leicht finden.

Aehnliche Scharniere bringen endlich auch die Klempner z. B. an ihren ovalen Zuckerdosen an, bey welchen man das Abweichende leicht beobachten kann.

e) Das Verkitten. Ein Zusammenfügungsmittel für allerley Materialien.

Hierunter versteht man die mehr oder weniger feste Zusammenfügung gewisser Stücke oder

Theile

Theile einer Sache vermittelst einer weichen meist leimartigen Masse, die gewöhnlich durch Abtrocknen, selten durch Gerinnen erhärtet und die zusammengesetzten Theile mit einander verbindet. Eine solche Masse nennt man Kitt, und dieser bindet fast allemal schwächer als das weichste Loth, aber in den meisten Fällen stärker als gewöhnlicher Leim. Man bedient sich eines Kittes am meisten bey zerbrechlichen Sachen, z. B. um die Scherben zerbrochener irdener und gläserner, auch steinerner, z. B. der Marmor- und Serpentingefäße wieder mit einander zu vereinigen. Daher muß ein guter Kitt, wo nicht der warmen doch wenigstens der kalten Nässe oder Feuchtigkeit hinlänglich widerstehn. Aber nicht nur zerbrochene Sachen, auch Theile zu neuen Arbeiten, aus mancherley Materialien bestehend, und selbst metallene Theile pflegt man zuweilen durch einen Kitt mit einander zu vereinigen; letzteres thut man, wenn sich entweder die festere Verbindung des Löthens nicht wohl anbringen läßt, oder wenn die zusammenzufügenden Theile keiner so festen Verbindung bedürfen. Gewöhnlich besteht der Kitt aus einer mit der zu verkittenden Sa-

che ganz ungleichartigen Masse, und man kann dann mit einerley Kitt in Rücksicht des Materials sehr verschiedene Sachen kitten; bisweilen aber ist der Kitt mit der Masse der dadurch zu verbindenden Theile gleichartig. So ist z. B. der Kitt zu wächsernen Theilen selbst Wachs, Gipstheile verkittet man mit flüssigem Gips u. s. w.

Man hat sehr vielerley Zusammensetzungen von Kitten mannigfaltiger Gattung; für unsern Zweck sind nur wenige Vorschriften nöthig. Es sind folgende:

1.

Man vermische pulverisirten ungelöschten Lederkalk mit ganz frischem Käse, wozu man noch etwas mit Wasser geschlagenen Eyweißes gießen kann. Diese Masse arbeitet man in einem kleinen Napfe oder Serpentinmörser vermittelst einer hölzernen Keile oder der Serpentinpistille recht durch einander um auf der Stelle davon Gebrauch zu machen.

Die-

Dieser Kitt hält nach dem Abtrocknen sehr fest, und man kann nicht nur allerley irdene, Pozellain- Fayance- Steingut- und Glastheile, sondern auch steinerne, elfenbeinerne, knöcherne, hölzerne und selbst zuweilen metallene Theile damit haltbar zusammenkitten. Je frischer die Bestandtheile dieses Kittes sind, desto bessern Erfolg kann man sich davon versprechen. — Die Metalltheile, wenn man solche damit verkitten will, müssen zuvor mäßig erwärmt werden.

2.

Guter leichttrocknender Oel- oder Mahlerfirniß, wenn man ihn mit feingeriebenem Bleyweiß oder noch besser Schieferweiß oder mit Mennige bis zu gehöriger Consistenz vermischt, giebt einen Kitt für alle oben genannte Sachen, der zwar nicht so viel Festigkeit als der vorhergehende besitzt, aber der Feuchtigkeit noch mehr widersteht; man muß indeß die damit verkitteten Sachen, zum Abtrocknen, wo nicht den Sonnenstrahlen, doch wenigstens einer warmen und trocknen Luft aussetzen. Man kann auch unvermisch-

ten Mahlerfirniß, wenn er Consistenz genug hat, und, noch besser, guten Bernsteinlack, wovon man ein wenig in einem offnen Gefäße an der Luft sich verdicken läßt, als Kitt gebrauchen.

3.

Hausenblase von der besten Sorte und nach der hier folgenden Vorschrift aufgelöst, gewährt einen Leim, mit dem sich nicht nur hölzerne, sondern auch irdene, gläserne, elfenbeinerne und selbst metallene Theile so fest und sogar gegen die Feuchtigkeit oft auf lange Zeit ausdauernd verbinden lassen, daß man ihn füglich unter die Kitte zählen kann. Die Auflösung geschieht auf folgende Art: Man schlägt die Hausenblase mit einem Hammer auf einer harten Unterlage so lange, bis sie sich in dünne Blätter zerspaltet, die man mit einer Scheere in kleine Stückchen zerschneidet. In dieser Gestalt thut man sie dann in ein Gläschen mit nicht zu enger Oeffnung, gießt so viel gemeinen Kornbranntwein darüber, als nöthig ist, um die Hausenblase damit zu bedecken und verstopft die Oeffnung des

Gla-

Glases mit einem Korkstöpsel. So läßt man den Fischleim etwa 24 Stunden weichen, gießt dann die etwa noch übrige Flüssigkeit ab, setzt dafür etwas frischen Korn- oder noch besser Franzbranntwein zu, und löst die Hausenblase über gelindem Kohlenfeuer zu einer dicklichen Consistenz auf. Dabey darf die Auflösung nicht völlig zum Sieden erhitzt werden, weil dadurch der Leim von seiner Stärke verlieren würde. Zuletzt seiht und drückt man ihn durch ein Stück Leinwand, um das Aufgelöste von den unauflösbaren Ueberbleibseln abzusondern, worauf man ihn in einem verstopften Glase aufbewahrt.

Beym Gebrauch dieser Kitte ist noch folgendes zu bemerken:

a. Man richte sein Augenmerk auf die beste Consistenz der Kitte, wobey sich das Mittel zwischen zu dünn und zu dick bald durch Erfahrung treffen läßt.

b. Auch beym Aufstreichen des Kitts auf die Flächen der Fuge ist ein bestimmtes Maß zu be-

obachten; es darf in der Regel nur so viel aufgetragen werden, als nöthig ist, um die Flächen mit einer möglichst dünnen und gleichförmigen Lage zu bedecken, wobey jedoch nicht die kleinste Stelle übergangen werden darf.

c) Vor dem Auftrage der Kitte Nr. 1 und 3, besonders des letztern, werden die zu verkittenden Stücke ein wenig erwärmt. Auch muß man bey der ganzen Handlung des Verkittens etwas rasch verfahren, weil beym Gegentheil sich der aufgetragene Kitt zu früh verdicken würde, welches die vollkommnere Berührung der Flächen hindern, mithin für die Festigkeit der Verkittung nothwendig nachtheilig seyn müßte.

d) Man sorge unmittelbar nach der Zusammensetzung für hinreichendes Aneinanderpressen der zusammengefügten Theile bis zum Auftrocknen, es geschehe dieses nun durch festes Umwinden mit einem Faden, oder vermittelst einer hierzu bequemen kleinen Presse oder Schraubenzwinge, oder auch durch ein Gewicht u. s. w.

e) Bisweilen bezielt man durch eine Verkittung blos Ausfüllung gewisser Zwischenräume, Lücken, Spalten oder Risse u. d. gl. Für diesen Fall muß der Kitt, auch nach dem Abtrocknen noch Geschmeidigkeit genug behalten, um, erhärtet, nicht rissig zu erscheinen. Hierzu ist der Nr. 2. angegebene Oelkitt, den man zu diesem Gebrauch zur Consistenz eines dicken Breyes bereitet, sehr gut geeignet.

Anmerkung.

Da bey den hier beschriebenen Arten der Zusammenfügung häufig Durchbrechungen vermittelst der Bohrer, Meisel und anderer Werkzeuge vorkommen, die, ohne die gehörige Vorsicht, leicht verunglücken und das zu durchbrechende Stück verderben können, so möchten vielleicht folgende Vorsichtsregeln nicht überflüssig seyn:

1.

Man verrichte, wo möglich, alles Durchbrechen zarter Theile nach der ersten Bearbeitung

der-

derselben ins Grobe, oder wenn sie noch stark genug sind, eine Durchbrechung auszuhalten; dann wird man sich weniger der Gefahr aussetzen, bey der feinern Bearbeitung Mühe und Zeit zu verlieren.

2.

In Fällen, wo sich die angezeigte Regel nicht anwenden läßt, verhütet man das Reissen dadurch, daß man die zu durchbrechende Stelle zwischen die Balken einer kleinen Presse, zwischen die Schenkel einer Schraubenzwinge, zwischen die Backen eines Feilklobens u. s. w. einspannt, so das beym Bohren oder Durchbrechen das Holz oder Metall oder sonstige Material nicht seitwärts ausweichen oder springen kann.

3.

Das so oft vorkommende senkrechte Durchbohren eines Stücks, oder überhaupt das Durchbohren nach irgend einer bestimmten Richtung kann man sich durch folgenden Kunstgriff erleichtern oder sich dessen versichern

chern: Man bezeichne auf beyden gegenüberliegenden Seiten durch zwey einander entgegengesetzte Eindrücke, die sich leicht vermittelst eines Zirkels oder auf andere Art bestimmen lassen, die Richtung des zu bohrenden Lochs. Nach dieser Bezeichnung bohrt man abwechselnd nach entgegengesetzten Richtungen. Man wird auf diese Art fast immer, in der Folge nach hinlänglicher Uebung, unfehlbar seinen Zweck erreichen.

4.

Beym Modelliren ist es in den meisten Fällen vortheilhaft, sich anfangs des feinsten vorhandenen Bohrers zu bedienen und das damit gebohrte Loch nur nach und nach durch stärkere Bohrer zu erweitern. Nicht nur läßt sich dem Spalten auf diese Art sicherer vorbeugen, sondern es ist dieses Verfahren auch das einzige Mittel, der etwa verfehlten Richtung beym Erweitern noch nachzuhelfen.

VIII.

Vom Ebnen und Poliren, vorzüglich der Holz- und Metallflächen.

Da bey Verfertigung der Modelle nur kleine Flächen vorkommen, und da es überdieß bey den meisten mehr auf Ebenheit und Sanftheit der Oberfläche, als auf vollkommnere Politur ankommt: so ist diese Verrichtung mit wenig Schwierigkeit verbunden, und es bedarf dazu nur eines nicht sehr beträchtlichen Apparats.

a. Holzflächen.

Die Ebenheit der Holzflächen hängt von der richtigen Anwendung der Instrumente, besonders

des

des Hobels und der Raspel ab (Siehe den zweyten Theil S. 209 und S. 213).

Beym Gebrauch der Raspel ist noch folgender Kunstgriff, zur Gewinnung einer möglichst ebenen Fläche des bearbeiteten Holzes, zu beobachten. Er besteht darin, daß man zuletzt die Züge der Raspel — nicht, wie gewöhnlich quer über die Fläche, sondern — nach der Länge der Holzfläche führt, wobey übrigens die Raspel ihre gewöhnliche Lage behält *). Der Erfolg wird lehren, wie viel man durch Anwendung dieses Mittels, wenn man dabey die nöthige Stetigkeit bey Haltung des Instruments beobachtet, für den erwähnten Zweck gewinnnen kann.

Durch Anwendung feinerer Raspeln auf dieselbe Art, indem man sich zuletzt einer durch langen

*) Ist dieß nicht deutlich genug, so ist es vielleicht folgendes: Man bewege die Raspel zuletzt in einer mit ihrer Länge senkrechten Richtung, da für gewöhnlich die Züge des Instruments in einer mit der Länge desselben übereinstimmenden Richtung geführt werden.

gen Gebrauch abgestumpften bedient, bereitet man das Holz zu einer feinern Oberfläche vor. Dann folgt das Abreiben mit Bimsstein, wozu man ein Stück auf einer nicht zu sandigen Ziegelplatte zu mehrern ebnen Flächen abreibt. Man schleift die Holzfläche so lange damit ab, bis keine Eindrücke der Raspeln mehr sichtbar sind. Wenn letztere für den Bimsstein zu tief sind, so kann man das Holz zuvor mit einem Messer oder mit der Ziehklinge abschaben. Noch glätter wird das Holz durch Anwendung des Schaftshalms, wobey man mit mehrern aneinandergelegten Halmen zugleich abreibt. Durch Abschleifen mit zarten Hobelspänen endlich oder auch mit Raspel- oder Sägespänen desselben Holzes, die man vermittelst eines Leders oder leinenen Lappens faßt, läßt sich die Glätte so weit vermehren, als in den meisten Fällen hinlänglich ist.

Verlangt man indeß für manche Fälle eine noch feinere Politur, so reibt man das soweit geglättete Holz noch eine Zeitlang mit geschlemmtem

tem Bimsstein *) vermittelst eines feuchten Leders ab. Solche feiner polirte Holzflächen pflegt man oft noch weiter durch einen eindringenden Zusatz zu verschönern. Hierzu nimmt man entweder

*) Um den Bimsstein zu schlemmen, stößt man ihn in einem Mörser zu Pulver, thut dieß in einen großen mit Wasser gefüllten Topf und setzt das Wasser durch Umrühren mit einem Spatel in Bewegung. Sobald sich die gröbern Theile gesetzt haben, gießt man das von den feinern Theilen des Bimssteins noch trübe Wasser in einen andern reinen Topf behutsam ab, und läßt diesen mehrere Stunden ruhig stehn. Während dieser Zeit setzen sich auch diese feinern Theile allmählich zu Boden; dann gießt man das klar gewordene Wasser ab und den brauchbaren Bodensatz zum Trocknen in ein flaches Gefäß. Diese Operation wird so lange wiederholt, als noch feinere Theile genug in dem Schlämmgefäße vorhanden sind. Auf gleiche Weise verfährt man beym Schlemmen des Tripels und anderer Polirmittel, auch der groben, sandigen Erdfarben. Wenn man das Geschlemmte auf dieselbe Art noch mehrmals schlemmt, so erhält man immer feinere Polirpulver. — Von dem Bimsstein ist noch zu merken, daß man ihn vor dem Stössen zu Pulver, in Kohlenfeuer recht durchglühen lassen muß.

der Baumöl oder Wachs oder eine Art von Spirituslack, durch welche Zusätze nicht allein der Glanz erhöht, sondern auch die Farbe des Holzes oft sehr vortheilhaft verändert wird.

Bey der Oelpolirung schleift man die Holzfläche, nachdem das Oel sparsam mit einem Pinsel aufgetragen worden, mit feinen Säge- oder Raspelspänen ab.

Zur Wachspolirung nimmt man ein Stück gelbes Wachs, reibt die geschliffene Holzfläche etwas damit an und schleift mit einem Stück lindener Rinde oder mit Korke nach, wobey sich das durch Reiben erwärmte Wachs zum Theil einzieht.

Zur Polirung mit Lack kann man sich des im zweyten Theile S. 165 vorgeschlagenen Weingeistlacks bedienen, den man mehrmahls aufträgt, um dann einige Zeit nach jedesmahligem Auftrage mit Kork nachzuschleifen, bis ein lebhafter gleichförmiger Glanz entstanden ist.

b) Me-

b) Metallflächen.

Beym Ebnen der Metallflächen von nicht zu geringer Länge läßt sich der oben angezeigte Kunstgriff im Gebrauch der Raspeln, mit fast noch besserm Erfolg, auch auf die Feilen anwenden. Auch werden die geebneten Metallflächen durch Anwendung immer feinerer, englischer, zuletzt solcher Feilen, die durch längern Gebrauch abgestumpft sind, auf gleiche Art zur Politur vorbereitet. Nach Anwendung der letzten Feile reibt man die Arbeit mit einem Stück befeuchteten Bimsstein ab. Bey der Wahl der nachher anzuwendenden Polirmittel richtet man sich nach der Art der zu polirenden Metalle.

1. Messing und Kupfer.

Nach dem Abschleifen des Metalls mit ganzem Bimsstein, kann man sich Anfangs des gröbergeschlemmten Bimssteins, nachher eines feinern Bimssteinpulvers bedienen. Das Abreiben geschieht mit einem Stabe von weicher Holzart, am besten von Lindenholze. Die eine Seite eines solchen Stabes wird befeuchtet,

mit dem Polirmittel bestreut und die Metallfläche unter ziemlich starkem Aufdrücken damit abgerieben. Hierauf kann man die Arbeit mit einem Stück befeuchteter lindener oder büchener Kohle (letztere greift stärker an) noch eine Zeitlang abschleifen. Zuletzt nimmt man das feinste kaum fühlbare Bimssteinpulver und streut es auf die nur wenig befeuchtete Fläche des Holzstabes, um die Arbeit damit bis zur vollendeten Politur abzureiben.

Zu einer nur mittelmäßigen Politur kann man auch Lederkalk anwenden. Man läßt ihn an der Luft zerfallen und befeuchtet ihn beym Gebrauch mit Wasser. — Oder man bediene sich einer Mischung aus feingeriebenem Schwefel und geschlemmter Kreide, womit man die Arbeit troken abreibt. Beyde Polirmittel geben dem Messing gewöhnlich einen Goldglanz.

Hat man einen Polirstahl: so kann man oft bequemer und schneller damit poliren, indem man ihn nach dem Gebrauch des gröbergeschlemmten Bimssteins oder der Holzkohle anwendet und die

befeuchtete Fläche, bey starkem Druck, damit abreibt.

2. Eisen und Stahl.

Das Eisen läßt sich bekanntlich nur mittelmäßig poliren; einer desto schönern Politur ist der Stahl fähig. Die Vorbereitung kann auf dieselbe Art, wie beym Messing und Kupfer, geschehn (denn auch Eisen und Stahl greift der Bimsstein hinlänglich an). Beym Poliren selbst aber bedient man sich statt des Bimssteins, des in verschiedenen Graden feingeriebenen oder geschlemmten **Schmirgels** *). Man kann ihn auch, statt des Bimssteins, zum Poliren des Messings und Kupfers anwenden.

3. Zinn und Bley.

Das Bley ist, wie man weiß, keiner eigent-

*) Der Schmirgel oder Schmergel ist ein sehr harter Eisenstein. Er ist eins der wirksamsten Polirmittel und wird daher auch vorzüglich zum Glasschleifen gebraucht. — Der dunkelgraue, eisenfarbige, der zugleich am schwersten ist, wird für den besten gehalten.

lichen Politur fähig, und selbst der etwanige Glanz, den man ihm durch Abreiben mit einem glatten Stahl oder durch Schaben mit einem Messer geben kann, ist nur von kurzer Dauer. Dem Zinn hingegen kann man durch Abreiben mit Schafthalm, zuletzt mit trockener geschlemmter Kreide vermittelst eines Stücks Leinwand oder Leder eine mäßige Politur geben.

4. Silber.

Nach dem Abschleifen mit Bimsstein wird das zu polirende Silber geglüht, dann in Scheidewasser oder Vitriolöl, das bis zum schwächern Essiggeschmack mit Wasser verdünnt worden, stark abgesotten, und hierauf in reinem Wasser abgewaschen. Das Silber wird durch diese Vorbereitung, der Politur, entweder vermittelst eines mit starkem Seifenwasser benetzten Polirstahls, oder durch Abschleifen mit geschlemmtem Tripel fähig. Zuletzt giebt man den vollen Glanz mit sehr feinem Kreidenpulver.

5. Gold.

Nach der gewöhnlichen beschriebenen Vorbereitung zur Politur bedient man sich beym Golde erst des Polirstahls. Nachher aber kann man diesem Metall durch Nachschleifen mit feingeriebenem oder geschlemmtem Blutstein, vermittelst eines mit Branntwein oder Wasser befeuchteten hölzernen Polirstabes, den höchsten Glanz geben.

c. Andere Materialien.

1. Pappe.

Da die Pappe, als Surrogat bey Verfertigung der Modelle gebraucht, nie ohne Ueberzug oder Anstrich oder Belegung gelassen werden darf, so kommt es bey diesem Material nicht auf unmittelbare Politur, sondern auf Vorbereitung desselben zum Poliren oder Glätten des Ueberzugs an. Man leimtränkt nämlich die Pappe, schleift sie nach dem Trocknen mit ganzem Bimsstein ab, überzieht sie mit steifem Papier und behandelt diesen Ueberzug auf dieselbe Art, wie die Pappe.

Es folgt hierauf der letzte Ueberzug (etwa mit holzfärbigem Papiere) oder die Metallbelegung. Den Ueberzug glättet man entweder mit einem kegelförmigen Polirholze, das am einen Ende flachkolbig gedreht ist, oder man bestreicht den Ueberzug einigemahl mit gequirltem und mit Wasser verdünntem Eyweis, und polirt ihn, wenn der Auftrag trocken ist, mit dem mäßig heißgemachten Glättkolben der Buchbinder. Die Gold- Silber- und Stanniolbelegung kann man mit einem Polirzahne glätten. — Man hat aber beym Gebrauch der Pappe als Surrogates bey den Modellen, in der Regel nur auf Ebenheit des Ueberzugs, selten auf lebhaften Glanz der Oberfläche zu sehn.

2. Knochen und Elfenbein.

Kommen diese beyden Materialien oder eins von beyden bey Verfertigung der Modelle vor, welches jedoch selten der Fall seyn möchte, so ist die Behandlung folgende: Nach der Bearbeitung mit sehr feinen Raspeln oder auch mit Feilen, schleift man erst mit ganzem Bimsstein, dann mit

Schaft-

Schafthalm, hernach mit geschlemmtem Bimsstein, zuletzt mit den eignen Spänen des Materials, die man in einen leinenen Lappen oder ein weiches Leder faßt, nachdem man zuvor die Arbeit mit Baumöl sehr wenig benetzt hat.

3. Horn.

Das Horn, welches noch seltener vorkommen dürfte, erfordert fast ganz dieselbe Behandlung. Bey der letzten Politur mit den Spänen ist etwas Oel noch nöthiger und wirksamer als beym Knochen und Elfenbein *).

*) Da die Kunst zu poliren für gegenwärtigen Zweck nichts weniger als Hauptsache ist: so habe ich mich dabey kurzgefaßt und hätte mich vielleicht noch kürzer fassen sollen. Was für den nächsten Zweck zuviel ist, kann zu Vorübungen für andere mechanische Arbeiten, zu denen sie nöthig sind, benutzt werden. Wer in letzterer Rücksicht eine vollständigere Anleitung verlangt, der findet sie in Guts-Muths mechanischen Nebenbeschäfftigungen ꝛc. S. 244.

IX.

Verschiedene Arten bey Modellen vorkommender Verzierungen und Verschönerungen.

a) Leistenwerk. Gesimse.

Es ist wohl als bekannt vorauszusetzen, daß man unter diesen Benennungen ein System oder eine nach einer gewissen Ordnung bestimmte Zusammensetzung verschiedener — vorzüglich bey der Baukunst vorkommender — Verzierungen versteht, die theils erhaben, theils vertieft, im Kreise herum oder auf ebenen Flächen fortlaufen. Die erstere Benennung ist allgemein, die letztere bezieht sich auf bestimmte Zusammensetzungen dieser Art. Ein einzelner Theil eines Gesimses,

von welcher Art er sey, heißt ein Glied, und jedes bestimmte Glied hat seine besondere Benennung. Ist es erhaben und rund oder gewölbt: so heißt es der Stab; die entgegengesetzte runde Vertiefung hingegen die Hohlkehle; eine der Breite nach nebeneinander bestehende Verbindung beyder Glieder das Karnieß. Ein eckig erhabenes oder durch angrenzende Vertiefungen abgesondertes eckiges Glied wird die Leiste genannt *). Es bedarf für unsern Zweck nur dieser am häufigsten vorkommenden drey einfachen Glieder und des vierten zusammengesetzten, nämlich des Karnießes; denn diese muß ein geschickter Modellirer überall, wo sie anzubringen sind, auf die zweckmäßigste und leichteste Art, auszuführen wissen.

Bestimmte Regeln lassen sich über diesen Punkt fast gar nicht geben und die Arten der Ausführung können nur angedeutet werden. Es ist daher anzurathen, sich eine Zeitlang auf solche

Ver-

*) Wer dieser Benennungen und ihrer Beziehungen noch unkundig ist, kann sich bey einem Tischler anschaulich darüber belehren.

Verzierungen ganz besonders zu üben und erst nach erworbner genugsamer Fertigkeit davon Anwendung zu machen.

Bey der Verzierung runder Stücke durch einzelne Glieder sowohl als durch ganze Gesimse kommt freylich der geübte Drechsler, der den Meisel geschickt und mit Sicherheit zu regieren weiß, am schnellsten von der Sache. Allein auch mit Hülfe zweckmäßiger Raspeln lassen sich Gesimse von mancherley Art recht gut ausführen, besonders gilt dieß bey eckigen Stücken, deren Gesimse auf gewöhnlichen Drehbänken nicht veranstaltet werden können. Die hierzu schicklichen Raspeln müssen von der feinsten Sorte und zwar theils zungenförmig, d. h. von flachovaler Form, theils flachvierseitig, theils auch halbrund bestellt werden. Die kleinen Holzsägen, die man zu diesem Zweck bestimmen will, dürfen nur äußerst wenig geschränkt seyn, damit sie einen engen und glatten Schnitt geben, und doch leicht, ohne aufhaltendes Einklemmen regirt werden können.

In

In Fällen, bey welchen sich die erwähnten Instrumente entweder gar nicht, oder nur mit vieler Unbequemlichkeit würden anwenden lassen, ist es vortheilhafter, die Glieder einzeln und abgesondert zu verfertigen, um sie nachher vermittelst starken Leims mit der nöthigen Vorsicht und in gehöriger Ordnung aufzukleben. Dieß ist nahmentlich vom Stab und von der Leiste zu verstehn; denn die Hohlkehle ist, wie man leicht sieht, von dieser Methode ausgenommen; auch ist dieses Glied oft mit weniger Schwierigkeit als die übrigen, entweder mit Hülfe der oben beschriebenen Raspeln, oder vermittelst eines sehr kleinen Hohlmeisels ausführbar.

Bisweilen kommen auch wohl erhabene oder vertiefte Verzierungen anderer Art vor; diese lassen sich entweder durch verschiedene kleine Meisel theils mit schlichter, theils mit mehr oder weniger gekrümmter Schneide ausführen; oder sie werden, wenn das zu bearbeitende Material geschmeidig genug ist, mit Bunzen und Stanzen verschiedener Art, d. h. mit Stempeln aus Metall, auch wohl aus hartem Holze gemacht,

die

die sich in verschiedene Wölbungen endigen, ein-
geschlagen

Zum Gebrauch auf der Drehbank hat man noch *einige* zu gewissen Verzierungen besonders bestimmte Instrumente, nämlich das sogenannte Ränderir- und Perlrädchen, wovon das erste, wenn man es an der bestimmten Stelle anhält, einen gestrichelten Stab, das letztere, bey demselben Gebrauch, einen geperlten d. h. einen aus perlenähnlichen Erhöhungen zusammengesetzten Ring hervorbringt.

Gewisse erhabne und vertiefte Verzierungen lassen sich am leichtesten durch Auftrag einer weichen Masse ausführen, die man nachher durch Poussirgriffel verschiedener Art zur Hervorbringung der verlangten Verzierungen bearbeitet.

b) Verschönerung durch Auftrag von Erdfarben, durch Beizen und Lakkiren.

Ueber diese drey Verschönerungskünste kann ich mich hier sehr kurz fassen, indem sie, in Be-

zie-

ziehung auf gegenwärtigen Zweck, selten vorkommen und sehr als Nebensache zu betrachten sind.

Ueber den Auftrag der Erdfarben ist im zweyten Theile S. 121 schon gesprochen worden. Es kommt dabey an 1) auf das erst nasse, dann trockne Reiben der Farben in einem Serpentinmörser oder auf einem Reibsteine bis zu beträchtlicher Feinheit; 2) auf sorgfältige Vorbereitung des Holzes oder anderer des Anstreichens fähiger Materialien durch Abschleifen mit Bimsstein oder Schafthalm und durch mehrmahliges Leimtränken; 3) auf gutes Einrühren vermittelst eines Pinsels oder einer Pistille, wobey man darauf zu sehn hat, daß die Farbe in dem flüssigen Bindemittel fein und gleichmäßig zertheilt werde; 4) auf gleichmäßigen Auftrag mit dem mäßig eingetauchten oder gehörig wieder abgestrichnen, der Größe der anzustreichenden Sache proportionirten Pinsel.

Das erwähnte Bindemittel ist entweder Leimwasser oder Mahlerfirniß und die damit aufge

getragenen Farben werden nach jenem Leim- oder Wasserfarben, nach diesem hingegen Oelfarben benannt. Beym Einrühren der Oelfarben ist ein Pinsel nicht ausreichend, man muß sich daher, um sie recht durcharbeiten zu können, einer hölzernen oder Serpentinpistille dazu bedienen.

Das Beizen unterscheidet sich durch Folgendes vom Anstreichen mit Erdfarben. Durch letzteres wird nur die Oberfläche des Gegenstandes bedeckt und das dem Material eigenthümliche Gewebe wird völlig unsichtbar; es entsteht in jeder Hinsicht durchs Anstreichen eine Vertauschung der Oberflächen. Die Beizen verändern nicht nur die Farbe des Gegenstandes, sie dringen auch tiefer ein und verbreiten sich oft (bey unbeträchtlicher Stärke des Gegenstandes), durch die ganze Masse; sie lassen überdieß das eigenthümliche Gewebe des Materials mehr oder weniger sichtbar.

Die Art, wie man die Beizen anzubringen pflegt, besteht entweder im Auftrag mit einem Pin-

Pinsel oder man läßt den zu beizenden Gegenstand, wenn seine Größe unbeträchtlich ist, eine Zeitlang in der flüssigen Beize liegen.

Ich beschränke mich hier nur auf einige Holzbeizen. Man hat eine große Anzahl verschiedener Compositionen, deren vollständige Aufstellung hier mehr als überflüssig wäre. Ich treffe nach eigner Ueberzeugung folgende Auswahl:

1. Roth.

Man koche Fernambuckspäne mit Weinessig und werfe während dem Kochen ein Wenig pulverisirten Alaun hinzu. Dieß giebt eine der wirksamsten Beizen, die, wie die meisten folgenden, heiß gebraucht wird. Nachdem man das Verhältniß der Späne zur Quantität des Essigs einrichtet, nachdem man den heißen Auftrag mit dem Pinsel mehr oder weniger oft wiederholt, oder nachdem man das Holz auf längere oder kürzere Zeit in der Beize liegen läßt, kann man die Nüanze dunkler oder heller ausfallen lassen.

Etwas anders wird die Farbe, wenn man die Fernambuckspäne mit Kalkwasser oder mit Wasser und Potasche kocht. Die Nüanze wird heller, sobald man das von der Beize noch feuchte Holz mit Alaunwasser überstreicht.

2. Blau und Grün.

Die bequemste Art, blau zu beizen, wenn man dazu Gelegenheit hat, ist diese, das man das zu beizende Holz bey einem Färber auf einige Zeit in die Indigküpe versenken läßt. Noch etwas feucht bestreicht man es dann mehrmals mit einer Auflösung von weissem Weinstein.

Man löse destillirten (krystallisirten) Grünspan in gutem Weinessig über gelinder Wärme auf und lasse das Holz mehrere Tage lang darin liegen: so wird es blaulichgrün gepeizt. Der Zusatz von ein Wenig Safran oder Gelbwurz (Curcuma) verändert die Farbe ins Grasgrüne. — Das mit derselben Beize ohne Zusatz gebeizte und wieder getrocknete Holz wird blau, wenn man es in heiße Potaschenlauge taucht oder damit überstreicht.

3. Gelb.

3. Gelb.

Durch Berberiswurzel oder Curcuma oder Avignonkörner in Essig ausgezogen erhält man gelbe Beizen.

Oder man veranstalte eine Auflösung von Orlean in Branntwein. Beyde Arten von Beizen werden heiß aufgestrichen.

4. Braun.

Das braun zu beizende Holz wird mit Kalkwasser bestrichen und getrocknet; dann wird Scheidewasser aufgetragen, worauf man das Holz in einiger Entfernung über Kohlenfeuer hält.

5. Schwarz.

Man werfe Eisenfeilspäne, verrostetes Eisen, grünen Vitriol, auch wohl Erlenrinde oder braune Brasilienspäne in ein Gefäß, gieße Weinessig darüber und lasse die Mischung etwa einen Tag lang stehn; man

läßt sie dann noch einige Zeit sieden und sondert hierauf die flüssige Tinktur durch ein Tuch, wodurch man sie laufen läßt, von den groben Theilen ab. In einem andern Gefäße veranstaltet man einen starken Dekockt von gestoßnen Galläpfeln; mit diesem wird das Holz einigemahl heiß bestrichen; dann folgt ein Auftrag von obiger Tinktur, wovon das Holz sogleich schwarz wird. Durch wiederholte Aufträge erhält man ein noch tieferes Schwarz.

In Betreff der Vorbereitung des Holzes zum Beizen ist weiter nichts zu bemerken, als daß es durch Abschleifen geebnet, gut ausgetrocknet, von Schmuz und besonders von Fettigkeiten rein gehalten werden muß.

Was endlich die Wahl der Holzarten betrift: so bemerke ich nur so viel, daß zu den hellern Beizen die weissen und nicht allzuharten z. B. Ahorn, Lindenholz u. s. w. am besten geeignet sind.

c) Ueber das Vergolden ist unter dem Artikel: Belegung der Surrogate schon gesprochen worden.

d) Das Lackiren endlich, eine der wirksamsten Verschönerungskünste, erfordert, in Bezug auf den Zweck des Modellirens, sehr wenig Umstände, da es in diesem Fache nur selten vorkommt und nichts weniger als weit getrieben zu werden braucht. Ich sage daher nichts von der Bereitung der verschiedenen Lackarten; sie wäre hier ganz am unrechten Orte, da man sich heut zu Tage leicht einen zubereiteten Lack von anerkannter Güte zu gegenwärtigem Behuf anschaffen kann.

Die Vorbereitung der zu lackirenden Sache richtet sich meist nach dem Material woraus sie verfertigt sind. Ist dieses Holz: so geschieht die Vorbereitung nach hinlänglichem Abschleifen durch mehrmahliges Leimtränken. Auf dieses folgt, wenn das Holz vor dem Lackiren angestrichen werden soll, ein Kreidegrund d. h. ein mit Leimwasser eingerührter Anstrich von ge-

schlemmter Kreide oder geriebenem Bleyweiß. Dieser Kreidegrund wird nach dem Abtrocknen mit Schafthalm abgeschliffen, dann trägt man den Farbengrund auf und schleift ihn ebenfalls ab.

Die Vorbereitung der Pappe zum Lackiren ist mit der oben unter der Rubrik: vom Ebnen und Poliren ꝛc. schon beschriebenen ganz gleich. Auf die so vorbereitete Pappe trägt man entweder einen beliebigen Farbengrund auf, oder man belegt sie mit farbigem geglätteten Papiere; in jenem Falle wird vor dem Lackiren geschliffen, in diesem hingegen einigemal geleimtränkt.

Das Blech oder sonstige Metall, welches lackirt werden soll, muß man zuvor von allem etwa noch anhängendem Schmutze und besonders von Fettigkeiten befreyen. Dieß kann durch Abreiben, erst mit ganzem Bimssteim, dann mit einer zerschnittenen Zwiebel am besten bewerkstelligt werden.

Der Lack selbst, er sey von welcher Art er wolle, ist eine Auflösung von Harzen in einem

brenn-

brennbaren Auflösungsmittel. Dieß kann entweder der stärkste Weingeist (Alkohol) oder zubereitetes Leinöl seyn. Hieraus entstehn zwey Hauptarten von Lackfirnissen, nämlich Oel- und Weingeistlack (Spirituslack), deren jede ihre besondere Behandlung, vorzüglich beym Abtrocknen erfordert.

Der Auftrag geschieht mit einem der Größe der zu läckirenden Sache proportionirten nicht zu weichen Haarpinsel. Man trägt den Lack überall gleichmäßig und in gehörigem Maße, weder zu dick noch zu dünn auf. Die während dem Auftrage entstehenden Bläschen müssen durch wiederholte flüchtige Pinselzüge vertrieben und die etwa sich beymischenden Unreinigkeiten mit der Spitze eines Federmessers weggeräumt werden. Die Aufträge werden so oft wiederholt, bis vollkommner bleibender Glanz entstanden ist. Die Wiederholung geschieht aber nicht eher, als bis der vorhergehende Auftrag völlig trocken ist.

Das Trocknen der Oellackirungen, nahmentlich mit Bernsteinlack, geschieht an freyer, war-

mer und trockener Luft, schneller in den Sonnenstrahlen oder (im Winter) im mäßig heißen Backofen, etwa 6 - 8 Stunden, nachdem das Brod herausgenommen worden. Die Weingeistlackirungen hingegen vertragen nur eine gelinde Wärme beym Trocknen.

X. Pro-

X.

Proportion der Modelle.

Es ist eine schwere, aber eben deßhalb auch sehr nützliche Uebung für Kinder, sowohl die zu einer Werkstatt gehörigen Modelle, alle in proportionirter Größe zu einander zu verfertigen, als auch das richtige Verhältniß der Theile eines zusammengesetzten Modells unter sich selbst und in Bezug auf das Ganze zu treffen, vorausgesetzt, daß man kein anderes Hülfsmittel als das blose Augenmaß gestattet. Man sollte diese bildende Uebung des Augenmaßes nicht durch zu häufigen Gebrauch des verjüngten Maßstabes aufheben, und wenigstens erst, durch eine vorläufige Be-

zeichnung des zu bearbeitenden Materials die Größe des Ganzen und das Verhältniß der Theile nach dem bloßen Augenmaße bestimmen lassen, bevor man die Anwendung des verjüngten Maßstabes, welche nur nachprüfend seyn soll, zuläßt. Gewiß wird der durch Modelliren beschäftigte Zögling durch diese Uebung in der Folge so weit kommen, daß er bey Verfertigung eines Modells, ganz ohne Hülfe des verjüngten Maßstabes das richtige Verhältniß zur Befriedigung treffen wird. — Zur Erwerbung dieses richtigen Urtheils über das Verhältniß können auch gelegentlich und häufig angestellte Uebungen im Schätzen der Gegenstände z. B. der in einem Zimmer befindlichen Geräthschaften nach dem großen sowohl, als nach dem verjüngten Maßstabe viel beytragen. Diese Schätzungen, wenn sie nicht einseitig und daher für das Augenmaß weniger bildend seyn sollen, müssen sich auf alle Arten der Ausmessung einer Sache beziehn, folglich nicht blos bey der Länge, Breite und Dicke, jedes für sich betrachtet, stehn bleiben, sondern, bey fortgesetzter Uebung, auch die Berechnung des Flächen und Körperlichen Inhalts mit einschließen.

Der-

Dergleichen Uebungen werden dann erst vollständig und in ihrem ganzen Umfange wirksam, wenn sich der Zögling gewöhnt, die verschiedenen Arten der Ausmessung mit einander zu vergleichen, sie sich im Zusammenhange zu denken, und die vollständige Größe eines Dinges richtig darnach zu beurtheilen. — Wie vortheilhaft übrigens ein so geübtes Augenmaß, zu dessen Ausbildung die Triebfeder aus dem Kreise mechanischer Arbeiten hergenommen wurde, auf die Akkuratesse und Regelmäßigkeit solcher Arbeiten wieder zurückwirken müsse, läßt sich leicht denken.

XI.

Bemerkungen über das Modelliren der Maschienen.

Die höchste Stufe der bisher abgehandelten Beschäftigung ist wohl ohne Zweifel die Verfertigung der Modelle von zusammengesetztern Maschinen. Hier muß der junge Modellirer seine ganze Geschicklichkeit aufbieten, alle bisher erworbenen Fertigkeiten anwenden und seinen Verstand in nicht geringem Maße in Thätigkeit setzen. Er muß ordentliche Plane entwerfen, worin auf alle Theile des anzufangenden Werks und auf ihre Verbindung mit einander Rücksicht genommen wird, worin auf Hinwegräumung aller vorauszusehenden Schwierigkeiten gedacht und überhaupt angegeben ist, wie — nach seiner Mei-

Meinung — alles am klügsten und zweckmäßigsten angelegt werden muß, um allen unnöthigen Aufwand von Zeit und Mühe bey der Ausführung zu vermeiden. Es ist gut, solche Plane schriftlich aufsetzen zu lassen, das Gedachte wird unter dem Schreiben sich besser entwickeln und es wird manchen noch übersehenen Umstand, manche noch nicht bedachte Schwierigkeit zum Vorschein bringen, welche sich in der Folge während der Arbeit vielleicht zu spät würde gezeigt haben.

So nützlich die Beschäftigung des Modellirens unter diesen Umständen ist, und so sehr ich überzeugt bin, daß sie unter allen ähnlichen die bildendste ist, wenn die erwähnte Stufe einmal erreicht ist, destomehr sollte man es zu verhüten suchen, daß sie zu früh erstiegen werde. Sollte ich den Zögling, dem ich die Ausführung eines Maschinenmodells noch nicht zutraue, zu einem solchen Unternehmen aufmuntern? das hieße vielleicht eben so viel als ihn von der ganzen Beschäftigung entfernen; denn zur Ausführung eines Modells von einer aus mannigfaltigen Theilen zusammengesetzten Maschine gehört viel und an-

hal-

haltende Lust, welche die Hoffnung des wahrscheinlichen Gelingens unterstützen muß; das endliche Mißlingen nach viel vergeblich angewendeter Zeit und Mühe kann sie leicht für künftige ähnliche Unternehmungen auf immer verscheuchen.

Die Verfertigung eines Modells von einer Maschine setzt genaue Kenntniß der letztern nach allen ihren Theilen und nach ihrer Zusammensetzung voraus; daher muß nicht nur sorgfältige wiederholte Zergliederung dem Unternehmen vorhergehn, sondern man verbinde auch Kenntnisse der Mechanik in nächster Beziehung auf das Maschinenwesen mit dieser Beschäftigung, die man dadurch noch mehr zur Sache des Verstandes machen wird, und ich bin überzeugt, daß unter keinen andern Umständen dergleichen Kennntnisse so viel Eingang finden und mit so viel Leben in der jugendlichen Seele verarbeitet werden können.

Der Bau eines zusammengesetzten Maschienenmodells muß, wie schon beyläufig erwähnt wor-

worden, auch auf Zeitgewinn und möglichste Abkürzung der Arbeit *) berechnet sey, so viel dieß nämlich der Sache unbeschadet geschehn kann; denn wenn man nicht sorgfältig zu verhüten sucht, daß sich die Ausführung zu sehr in die Länge ziehe, so wird man schwerlich den zum guten Fortgange so nöthigen Trieb in gleicher Lebhaftigkeit erhalten können. Aus dem Grunde sollte man auch nie eine zu lange Unterbrechung des angefangenen Werks gestatten, sondern, wo möglich, alle Tage einige Zeit daran fortarbeiten lassen; denn wer hat nicht oft in seinem Leben die Erfahrung gemacht, daß die Unterbrechung eines Geschäfts die Lust zur Forsetzung in dem Maße schwächte, als die Unterbrechung lang und zugleich die Arbeit verwickelt war! Gut ist es daher auch in der-

des-

*) Schon dadurch läßt sich für schnellere Ausführung zusammengesetzter Modelle viel gewinnen, wenn man immer darauf denkt, für jeden einzelnen Theil dasjenige Material zu wählen, welches muthmaßlich der bestimmten Bearbeitnng den wenigsten Widerstand entgegensetzen wird. Auch werden sich demjenigen, der angelegentlich darauf denkt, in der Art der Ausführung Beschleinigungsmittel genug darbieten.

selben Rücksicht, wenn es die Umstände zulassen, bisweilen die Ausführung sehr zusammengesetzter Maschienenmodelle gemeinschaftlich von mehrern Zöglingen unternehmen zu lassen. Dann würde auch der Plan dazu gemeinschaftlich entworfen, wobey sich die Unternehmer über das von einem jeden zu übernehmende Geschäft vereinigen würden. Der schnelle Fortgang der Arbeit unter diesen Umständen muß nothwendig sehr aufmunternd seyn und zur glücklichen Vollendung des Werks viel beytragen.

Tab. IV

Staatliche Bibliothek
Regensburg

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Blasche, Bernhard Heinrich,

Werkstätte der Kinder Ein Handbuch für Eltern und Erzieher, zu zweckmäßger Beschäftigung ihrer Kinder und Zöglinge

Bd.: 3 : Mit einer Kupfertafel

Gotha 1802

Regensburg, Staatliche Bibliothek -- 999/Paed.237(3
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11301420-4
VD18 15544907-001